

Opinnäytetyö AMK

Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma

Rakennusmestari (AMK)

2014

Stina Hyvärinen

# TYÖMAA OSANA BREEAM- YMPÄRISTÖLUOKITUS- PROSESSIA

-Luonnontieteiden talo II:n korjausrakennusurakka



TURUN AMMATTIKORKEAKOULU  
TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma | Rakennusmestari (AMK)

2014 | Sivumäärä 43

Ohjaajat

Risto Grusander, lehtori, Turun AMK

Ahti Laine, NCC Rakennus Oy

Stina Hyvärinen

# TYÖMAA OSANA BREEAM- YMPÄRISTÖLUOKITUSPROSESSIA -LUONNONTIETEIDEN TALO II:N KORJAUSRAKENNUSURAKKA

Rakentamisen suuri vaikutus ympäristöön niin luonnonvarojen käyttäjänä kuin päästöjen aiheuttajanakin on vaikuttanut siihen, että ympäristötietoisuus on kasvanut rakennusallalla. Kiinteistölle haettavan ympäristöluokituksen tarkoituksena on kertoa helposti vertailtavassa muodossa miten ympäristöystävällinen rakennus on. Ympäristöluokitusjärjestelmien käyttö on yleistynyt Suomessakin ja yksi niistä on BREEAM.

Tämän opinnäytetyön tarkoitus on tarkastella pääurakoitsijan kannalta BREEAM-järjestelmän vaatimuksia ja niiden vaikutusta Luonnontieteiden talo II:n työmaalla. Luonnontieteiden talo II on Turun Yliopistonmäellä sijaitseva opetus- ja toimistorakennus, jolle tavoitellaan BREEAM-arvosanaa "Very Good". Tässä kohteessa reilu 10 % tavoiteltavista pisteistä on työmaan vastuulla. Näitä vastuukohtia ovat "Urakoitsijan ympäristöllinen ja sosiaalinen menettely", "Rakennustyömaan ympäristövaikutukset" ja "Työmaan jätteiden hallinta".

Ympäristöluokitusprosessi aiheuttaa eniten työmäärän lisääntymistä työmaatoimihenkilöille. Työmaalle kohdistuneet kustannukset olivat vähäisiä, eikä näistä projektin alkuvaiheessa voinut tehdä luotettavia arvioita. Työmaalle tulisi ottaa käyttöön BREEAM:sta johtuvien kustannusten seuranta, jotta lopullisista kustannusvaikutuksista saataisiin tietoa. Ympäristön huomioimiseksi ja asenteiden muuttamiseksi tulisi kehittää työmaalle kannustavampia menetelmiä. Myös ympäristöturvallisuustarkastukset voisivat olla hyvä menetelmä parantaa ympäristötietoisuutta. BREEAM-vaatimusten mukaan toimiminen auttaa kiinnittämään huomiota ympäristönäkökohtiin.

ASIASANAT:

BREEAM, ympäristöluokitus, ympäristösertifiointi, ympäristövaikutukset

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Degree Programme in Construction Management

2014 | Total number of pages 43

Instructors

Risto Grusander, Lecturer, Turku University of Applied Sciences

Ahti Laine, NCC Construction Ltd

Stina Hyvärinen

# CONSTRUCTION SITE AS PART OF THE BREEAM GREEN BUILDING RATING PROCESS -REFURBISHMENT OF LUONNONTIETEIDEN TALO II

The construction industry has a great impact on the environment both as a user of natural resources and energy and as a cause of emissions. Environmental awareness has increased in the construction industry and the green building rating systems have become more popular. The aim of the green building rating is to tell in an easily comparable form how green a building is. Environmental ratings have become more popular in Finland, and BREEAM is one of these assessment methods.

The aim of the thesis was to report the BREEAM requirements for the main contractor on the Luonnontieteiden talo II construction site. The BREEAM rating 'Very Good' was striven for. In this project more than 10 % of the scores are the responsibility of the site. These responsibility issues are Constructors' Environmental & Social Code of Conduct, Construction Site Impacts and Construction Site Waste Management.

The thesis examines the construction site responsibilities based on the BREEAM requirements and the action taken on the site. At the same time this thesis discusses environmentally friendly methods of construction and the assessment process on the construction site.

The environmental assessment process was mostly reflected in the increasing workload of the site engineer. The costs on site were low, but in the early stage of the project reliable calculations could not be made. The site should introduce BREEAM cost monitoring to calculate the final cost of the impacts of BREEAM. There is a need to develop more affirmative methods to take building to a greener level. The environmental safety checks could be a good method for improving environmental awareness. The BREEAM requirements and check lists help draw attention to environmental aspects on site.

KEYWORDS:

BREEAM, green building rating system

# SISÄLTÖ

<b>KÄYTETYT LYHENTEET</b>	<b>6</b>
<b>1 JOHDANTO</b>	<b>7</b>
<b>2 KIINTEISTÖN YMPÄRISTÖLUOKITUS</b>	<b>9</b>
2.1 Vihreä rakentaminen ja kiinteistön ympäristöluokitus	9
2.2 BREEAM	11
2.3 BREEAM-vaatimukset työmaalle	12
<b>3 TYÖMAAN VASTUUALUEET</b>	<b>15</b>
3.1 Man 2: Urakoitsijan ympäristöllinen ja sosiaalinen menettely	15
3.1.1 Turvallinen ja asiallinen työmaalla käynti	16
3.1.2 Naapureiden huomioiminen	17
3.1.3 Ympäristötietoisuus	18
3.1.4 Turvallinen ja huomaavainen työympäristö	19
3.2 Man 3: Rakennustyömaan ympäristövaikutukset	20
3.2.1 Energiankulutuksen tavoitteet, seuranta ja raportointi	21
3.2.2 Työmaan kuljetuksien seuranta ja raportointi	23
3.2.3 Vedenkulutuksen seuranta, kirjaaminen ja tavoitteiden asettaminen	25
3.2.4 Työmaan parhaat käytännöt ilman saastumisen ehkäisemiseksi	25
3.2.5 Parhaat käytännöt pinta- ja pohjavesien suojelemiseksi	27
3.2.6 Pääurakoitsijan ympäristöystävällinen materiaalipolitiikka	27
3.2.7 Pääurakoitsijan sertifioitu ympäristöasioiden hallintajärjestelmä	29
3.3 Wst 1: Työmaan jätteiden hallinta	31
<b>4 SERTIFIOINTIPROSESSIN VAIKUTUKSET</b>	<b>35</b>
4.1 Kustannukset	35
4.2 Ajallinen merkitys	36
4.3 Vaikutus aliurakoihin	38
4.4 Työmaan vaikutusmahdollisuudet	39
<b>5 YHTEENVETO</b>	<b>40</b>
<b>LÄHTEET</b>	<b>42</b>

# LIITTEET

Liite 1. Työmaan ympäristöohje

Liite 2. Tekninen tarkastuslista A2: Urakoitsijan ympäristöllinen ja sosiaalinen menettely

Liite 3. Tekninen tarkastuslista A3: Rakennustyömaan ympäristövaikutukset

Liite 4. Kysely aliurakoitsijoille

## KÄYTETYT LYHENTEET

BRE	Building Research Establishment, isobritannialainen järjestö, joka toimii riippumattomana asiantuntijana kaikilla rakennus- alalla (BRE Ltd 2014)
BREEAM	Building Research Establishment's Environmental Assessment Method, BRE:n ympäristösertifiointijärjestelmä (BREEAM 2014)
FIGBC	Green Building Council Finland, suomalainen voittoa tavoit- telematon yhdistys, joka edistää kestävän kehityksen mu- kaista rakentamista osana kansainvälistä Green Building Council -verkostoa (GBC Suomi ry 2014)
GWP	Global Warming Potential on indeksi, joka kertoo kylmäai- neen vaikutuksen ilmastoon lämpenemiseen.
LEED	Leadership in Energy and Environmental Design, USGBC:n ympäristösertifiointijärjestelmä
USGBC	U. S. Green Building Council, yhdysvaltalainen voittoa tavoit- telematon vihreän rakentamisen järjestö

# 1 JOHDANTO

Viimeiset harjoittelujaksoni työskentelin NCC Rakennuksen palveluksessa projektinjohtourakassa, jonka tilaajana toimii Suomen Yliopistokiinteistöt Oy ja rakennuttajakonsulttina Pöyry Finland Oy. Kohde sijaitsee Turun Yliopistonmäellä Vesilinnantiellä. Turun yliopiston ja Åbo Akademin käytössä oleva Luonnontien talo II (myöhemmin LTT2) toimii opetus- ja toimistokäytössä. LTT2 on rakennettu 1969, ja se kuuluu kulttuurihistoriallisesti merkittävään kampusalueeseen.

LTT2:n peruskorjaus toteutetaan kahdessa vaiheessa. Ensimmäisessä vaiheessa vaihdetaan talon ulkovaippa ja uusitaan ilmanvaihtokonehuone. Seuraavassa vaiheessa uusitaan sekä kunnostetaan sisäpuoli. Rakenteista säilytetään ainoastaan paikalla valettu runko ja joitain sisäosia, kuten portaat. Rakennuksen julkisivu uusitaan vanhaa vastaavaksi Museoviraston valvonnassa. Poikkeuksena entiseen ulkoasuun rakennetaan katolle entistä suurempi ilmanvaihtokonehuone. Rakennuksessa on neljä maanpäällistä kerrosta, kaksi kellarikerrosta sekä ullakkokerroksessa IV-konehuone. Rakennuksen yhteenlaskettu tilavuus on 39 100 brm<sup>3</sup> ja pinta-ala 12 930 brm<sup>2</sup>.

Kuoriurakka, eli peruskorjauksen ensimmäinen vaihe alkoi 1.10.2013 ja oli ajoitettu kestämään 30.9.2014 saakka. Kokonaisuudessaan sisävalmistusvaiheeseen työ on ajoitettu kestämään 30.9.2015 saakka. Harjoittelujaksoni sijoittui ensimmäisen vaiheen alkupäähän marraskuusta 2013 maaliskuuhun 2014.

Kohteessa toimi NCC:n palkkalistoilla vastaava mestari, työnjohtaja, työmaainsinööri ja työsuojeluvaltuutettuna toimiva rakennusammattimies sekä torninosturin kuljettaja. Sisäurakan alkaessa kohteeseen kiinnitettiin toinen työnjohtaja sekä myöhemmin toinen työmaainsinööri. Suurin osa toteuttavista töistä hoidettiin aliurakoina. Työntekijöitä oli perehdytetty neljän ensimmäisen kuukauden aikana yli 60. Suurimmat aliurakkakokonaisuudet harjoitteluni aikana olivat purkutyöt, telineiden ja sääsuojan asennus sekä elementtiasennus. Omaan tehtä-

vänkuvaani kuului työnjohtoharjoittelun lisäksi työmaainsinöörin tehtäviä, kuten BREEAM-ympäristöluokitukseen liittyvien asioiden hoitaminen työmaalla.

Kansainvälisten kiinteistöjen ympäristöluokitusjärjestelmien, kuten BREEAM, käyttö on suhteellisen uusi, joskin kovaa vauhtia yleistävä, ilmiö Suomessa. Ainuttakaan työmaan kannalta tehtyä opinnäytetyötä ei ole BREEAM:iin liittyen tehty, joten halusin tehdä opinnäytetyöni tästä aiheesta. Tässä opinnäytetyössä keskityn BREEAM:n niihin aihealueisiin, jotka olivat kohteessa työmaan vastuulla. Itseäni sekä tämän opinnäytetyön toimeksiantajaa, NCC Rakennusta, kiinnosti prosessin vaikutus työmaan toimiin. Kohde on ensimmäinen BREEAM-kohde Turussa. Opinnäytetyön alkuosassa keskityn yleisesti ympäristösertifiointiin ja BREEAM:iin, koska näihin perehtyminen on ollut iso osa oppimistani tässä projektissa. Tavoitteena on avata samalla rakentamisen ympäristönäkökulmia.



## 2 KIINTEISTÖN YMPÄRISTÖLUOKITUS

### 2.1 Vihreä rakentaminen ja kiinteistön ympäristöluokitus

Väestönkasvu, kaupungistuminen ja hyvinvoinnin nousu aiheuttavat kansainvälisesti voimakasta kasvua rakentamisessa. Rakentamisen osuus on jo nyt yli puolet luonnonvarojen kulutuksesta. Arvioidaan, että nykyinen ihmiskunta tarvitsisi vuonna 2050 kahden maapallon luonnonvarat. Rakentamisen energia- ja materiaalihokkuuden parantamisella on siis suuri merkitys resurssien kulu- tukseen. Rakentaminen ja rakennusten käyttö yhdessä teollisuuden kanssa muodostavat myös valtaosan kasvihuonepäästöistä. Vihreällä rakentamisella pyritään vähentämään rakentamisen ympäristöön kohdistuvat rasitukset. (Puu- info 2013, 2–3.)

Ympäristöluokitusjärjestelmien perusideana on arvottaa kiinteistöjä niiden ener- giatehokkuuden, ympäristövaikutusten, sijainnin, käyttökustannusten sekä käyt- täjien viihtyisyyden perusteella. Luokitusprosessissa kiinteistölle annetaan arvo- sana, jonka avulla pystytään vertailemaan eri kiinteistöjä keskenään. Sertifioin- tiprosessi on suunnittelua ja rakentamista ympäristöystävällisempään suuntaan ohjaava. Luokitusjärjestelmien vaatimusten mukaan toimiessaan ylitetään ta- vanomainen laatutaso, koska järjestelmien vaatimukset ovat usein kansallisia rakennussäädöksiä tiukempia.

Kansainvälisten ympäristöluokitusten hakeminen liike- ja toimistorakentamisen laatumittariksi on yleistynyt Suomessakin viime vuosina. Eniten Suomessa esil- lä olleet ympäristöluokitusjärjestelmät ovat yhdysvaltalainen LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*) ja brittiläinen BREEAM (*BRE Environ- mental Assessment Method*). Nykyisin Business park -rakennuksille ja kauppa- keskuksille haetaan LEED- tai BREEAM-sertifikaatti yleensä aina (Hakala 2012, 3). NCC käyttää BREEAM-järjestelmää kaikissa toimistotalohankkeissaan.

Vaikka ympäristöluokituksen hakeminen maksaa, se myös samalla nostaa kiin- teistön arvoa ja laskee käyttökustannuksia. Ympäristöluokitellussa kiinteistössä

vuokratuotot ovat korkeammat sekä käyttöaste parempi kuin luokittelemattomassa kiinteistössä. Monilla kansainvälisillä yrityksillä on ympäristöohjelma, joka voi edellyttää toimitilojensa kiinteistöjen olevan ympäristöystävällisiä. Kiinteistön omistaja saa ympäristöluokituksen myötä ympäristövastuullisemman imagon, jota se voi hyödyntää viestinnässään. Kiinteistön myyntikin on helpompaa, jos sillä on ympäristöluokitus, joka mahdollistaa kiinteistöjen vertailtavuuden. (ML Real Estate 2013.)

Yhdysvaltalainen yritys McGraw-Hill Construction on laskenut vuonna 2008, että vihreän rakentamisen myötä rakennuksen arvo nousi 7,5 %, sijoitetun pääoman tuotto lisääntyi 6,6 %, käyttöaste kasvoi 3,5 % ja sitä kautta vuokratuotot nousivat 3 % (Pöry Oyj 2013). World Green Building Councilin vuosina 2008–2013 keräämien tapauskohtaisten selvitysten mukaan kiinteistöjen myyntitulot lisääntyivät 0–30 % ja vuokratulot 0–24,9 %. Karkeasti voidaan yleistää, että mitä korkeampi ympäristöluokitus rakennuksella on, sitä korkeammat ovat tuotot. Kiinteistössä vuokralla olevat yrityksetkin saavat hyötyjä henkilöstön paremman hyvinvoinnin myötä, mikä ei ole kustannuksellisesti merkitsevä, koostuvathan yrityksen työpaikkakulut keskimäärin 85 % palkoista ja 10 % vuokrasta. (WGBC 2013, 37–66.)

Hyötyjen huikaiden lukemien rinnalla on esitetty, etteivät luokitellun rakennuksen rakentamiskustannukset olisi välttämättä yhtään korkeammat kuin tavanomaisen rakennuksen. Tapauskohtaisten selvitysten mukaan ympäristösertifioitujen rakentamisen kustannukset ovat nousseet vain 0–10 % korkeammaksi kuin tavanomaisen kansallisten säännösten mukaisten rakennuksien rakennuskustannukset. Mitä aikaisemmin projektin suunnitteluvaiheessa otetaan huomioon luokitusjärjestelmän mukaiset vaatimukset, sitä pienemmäksi kustannukset voivat jäädä. Kiristyneet rakentamismääräykset ja materiaalivalmistajien ympäristötietoisuus ovat pienentäneet eroa kustannuksissa. (World Green Building Council 2013, 19–22.)

Ympäristöluokitusprosessissa kohde rekisteröidään järjestelmään, jonka mukaisesti kerätään eri aihealueista pisteitä. Saavutettujen pisteiden perusteella kiinteistö arvotetaan tiettyyn ympäristöluokitustasoon. Aihealueet ja niiden paino-

tukset vaihtelevat jonkin verran järjestelmien välillä. Pääsääntöisesti pisteitä saavutetaan ratkaisusta, joilla vähennetään kiinteistön rakentamisen aiheuttamaa sekä käytön aikaisia päästöjä. Pisteisiin vaikuttaa myös rakennuksen sijainti, maankäyttö, materiaalivalinnat ja kierrätys. BREEAM:ssa huomioidaan kiinteistön käyttäjien terveys ja hyvinvointi, LEED:ssä puolestaan sisäilman laadusta saa pisteitä. (Saunders 2008, 14–15.)

Molemmat yleisimmät luokitusjärjestelmät, BREEAM ja LEED, ovat pyrkineet luomaan tavoitteita, jotka ovat kansallisia rakennusmääräyksiä tiukempia. Luokitusjärjestelmien vertailussa on todettu LEED Platinum -tasoisen rakennuksen saattavan yltää vain BREEAM:n ”Good” -luokkaan. Suomen rakennusmääräysten mukaisesti rakennettu uudisrakennus voi saavuttaa oikealla sijainnilla helposti LEED:n kultatason. Koska ympäristöluokitukset eivät ole keskenään vertailtavissa, osaan kiinteistöistä haetaankin useampi kuin yksi ympäristösertifikaatti. (Saunders 2008, 25; Hellsten & Korhonen 2010.)

Työmaan kannalta LEED ja BREEAM eroavat toisistaan. LEED ei ota kantaa suoranaisesti rakentamisen aikaiseen energiankulutukseen, mutta vähentämällä ympäristöhaittoja esimerkiksi toiminnalla jo rakennusaikana voi LEED:ssäkin saada innovaatiopisteitä. BREEAM:ssa sen sijaan on omat osat alueet, jotka keskittyvät työmaan ympäristövaikutuksiin. (Jalonen 2014, 4.)

## 2.2 BREEAM

BREEAM on vuonna 1990 kehitetty ja ensimmäinen tunnettu rakennusten ympäristöjärjestelmä ja määrällisesti yleisin. BREEAM-kohteet luokitellaan viiteen kategoriaan saavutettujen pisteiden suhteessa maksimipisteisiin (100 %): ”Pass” (läpäisty, yli 30 %), ”Good” (hyvä, yli 45 %), ”Very Good” (erittäin hyvä, yli 55 %), ”Excellent” (erinomainen, yli 70 %) ja ”Outstanding” (aivan erityisen hyvä, yli 85 %). (Dooley & Tuovinen 2012, 5; Bre Global Ltd 2014.)

BREEAM jakaantuu kymmeneen eri kategoriaan, joista kerättävät krediitit painotetaan kertoimilla lopullisen pistemäärän laskemiseksi. Pääkategoriat ovat ”Johtaminen” (12 %), ”Terveys ja hyvinvointi” (15 %), ”Energian käyttö” (19 %),

”Kuljetus ja liikenne” (8 %), ”Vedenkäytön tehokkuus” (6 %), ”Materiaalit” (12,5 %), ”Jäte” (7,5 %), ”Maankäyttö ja ekologia” (10 %), ”Saasteet” (10 %) sekä ”Innovaatiot” (10 %). (BRE Global Ltd 2014.)

BREEAM:n etuihin kuuluu sen mukailtavuus. BREEAM:stä on olemassa sekä isobritannialaisille rakennuksille omat järjestelmät että maailmanlaajuisesti käytetty International-järjestelmä. Näissä järjestelmissä on omat versiot uusille, käytössä oleville sekä kunnostettaville rakennuksille. Jotkut Euroopan maat, kuten esimerkiksi Ruotsi, Norja ja Saksa, ovat kehittäneet omat BREEAM-järjestelmänsä, jotka ottavat huomioon oman maansa olosuhteet ja lainsäädökset. (BRE Global Ltd 2014; Hellsten & Korhonen 2010.)

BREEAM Bespoke on räätälöity BREEAM-järjestelmä rakennuksille, joihin on haasteellista käyttää vakioituja BREEAM-järjestelmiä. Tällöin vaatimukset muokataan rakennustyyppikohtaisesti niin, että se huomioi projektin erityislaadun, kuten sijainnin, ilmaston tai tilaratkaisut. Bespoke-järjestelmän kautta saatu arvosana on kuitenkin vertailukelpoinen muiden BREEAM-kohteiden arvosanojen kanssa. (Dooley & Tuovinen 2012, 5.)

Luonnontieteiden talo II:ssa käytettiin BREEAM International Bespoke -mallia, joka on räätälöity tilaajalle. Tämä mahdollistaa sen, että osa pisteistä voidaan saavuttaa tiettyjen tilojen osalta, vaikka koko rakennuksessa jokin krediitti olisi hankalaa saavuttaa (Dooley & Tuovinen 2012, 6). Eri järjestelmien krediitit ja vaatimukset poikkeavat hieman toisistaan. Tässä opinnäytetyössä esitetyt pisteet ja tiedot perustuvat International Bespoke -järjestelmään.

### 2.3 BREEAM-vaatimukset työmaalle

Esiselvityksen tarkoitus on luoda kuva projektin mahdollisesta tavoiteluokituksista. Esiselvityksessä ulkopuolinen BREEAM-arvioitsija perehtyy kohteen mahdollisuuksiin saavuttaa tietty BREEAM-arvosana. Jokainen kymmenestä kategoriasta koostuu pienemmistä kohdista. Kustakin kohdasta voi saada krediittejä 1–15, jos kohdan vaatimukset täyttyvät. Jokainen kohta arvioidaan esiselvityksessä niiden saavutettavuuden perusteella ja luokitellaan vihreisiin (hel-

posti saavutettava), keltaisiin (vaikeampi tai kalliimpi saavuttaa), oransseihin (hankalasti saavutettava, mutta ei mahdoton), punaisiin (mahdoton saavuttaa) sekä harmaisiin (vaatii lisäselvittelyä) kohtiin. Vihreiden ja keltaisten kohtien oletetaan saavutettavan projektissa. (Dooley & Tuovinen 2012, 6-7.)

LTT2:n kohteessa esiselvityksen mukaan vihreistä ja keltaisista krediiteistä saavutettavissa oleva tulos olisi 58,89 %. Tämä taso ylittäisi ”Very Good” -luokitukseen. Esiselvityksen tulos voi muuttua projektin aikana, joten onkin hyvä varautua tavoittelemaan suurempaa määrää pisteitä kuin minimivaatimus. Esimerkiksi tavoiteltaessa ”Very Good” -luokkaa, jonka alaraja on 55 %, tulisi tavoitteeksi asettaa 60–61 %. Monet vaatimukset ovat sellaisia, että niitä on jälkikäteen mahdotonta saavuttaa, joten on hyvä pitää krediittejä varalla. (Dooley & Tuovinen 2012, 7,9). Puoli vuotta esiselvityksen jälkeen päivitetyn pistetilanne-raportin mukaan arvio pistetilanteesta oli 56,78 %. Koska pisteet olivat hyvin lähellä raja-arvoa, on erityisen tärkeää, että työmaakin panostaa vastuualueisiinsa, jotta luokitus ei tippuisi ”Good”-luokkaan.

Pääurakoitsijan vastuulla LTT2:ssa olivat ”Management”-kategoriasta kohdat ”Man 2: Rakennuttajan ympäristöllinen ja sosiaalinen menettely” ja ”Man 3: Rakennustyömaan ympäristövaikutukset” sekä ”Waste”-kategoriasta ”Wst 1: Työmaan jätteiden käsittely”. Näistä kategorian kohdista pyrittiin saavuttamaan kaikki mahdolliset krediitit. Nämä edellä mainitut kohdat ovat yleensäkin työmaan vastuulla. Projektikohtaista on, paljonko krediittejä tavoitellaan ja missä muissa krediiteissä työmaa avustaa tai on vastuussa.

LTT2:ssa ei työmaalle kohdistunut vastuullisia kohtia yhtä paljon kuin mahdollisesti omaperustaisessa tuotannossa, jossa krediittejä voi olla urakoitsijan vastuulla puolet enemmän (Liljeström 2013). LTT2:n hankkeessa rakennuttajakonsultin vastuulla oli muut ”Management”-kategorian osat, kuten ”Kohteen vastaanoton valvonta”, ”Käyttäjän käsikirjan laatiminen”, ”Sidosryhmien kuuleminen”, ”Tilojen yhteiskäyttö”, ”Rakennustietojen julkaiseminen” sekä ”Kohteen hyödyntäminen ympäristökasvatuskohteena”.

Koska työmaan vastuulla olevista krediiteistä tavoiteltiin kaikkia mahdollisia krediittejä sekä yhtä innovaatiokrediittiä, ei tässä kohdassa ole juurikaan työmaan kannalta eroa ”Excellent”-tasoiseen projektiin. Kaikki nämä edellä mainitut krediitit on esiselvityksessä luokiteltu mahdollisiksi saavuttaa, ja usein ”Very good” ja sitä parempia luokituksia tavoitellessa nämä krediitit työmaan tuleekin saavuttaa. Seuraavissa luvuissa tarkastellaan tarkemmin näitä krediittejä ja miten niiden toteuttaminen suoritettiin LTT2:n työmaalla.

### 3 TYÖMAAN VASTUUALUEET

”Management”-kategoriassa käsitellään työmaan ja kiinteistön johtamista. Tässä kategoriassa tavoitellaan johtamistapaa, jossa huomioidaan ympäristö ja rakennuksen naapurusto, rakennustyömaan työntekijät sekä rakennuksen käyttäjät. Katteoria jakaantuu yhdeksään kohtaan, joista kaksi koskettaa työmaan toimintaa suoranaisesti. ”Management”-kategorian painokerroin on 12 %, joka on samalla prosentuaalinen osuus maksimipistemäärästä (100 %). Painokertoimella kerrotaan saavutettujen krediittien osuus kategorian maksimikrediiteistä, jotta saadaan lopulliset pisteet. Esimerkiksi, jos työmaa saavuttaa ”Management”-kategoriasta 5 krediittiä kaikista kategorian 16 krediitistä, pisteet lasketaan seuraavasti:  $\frac{5}{16} \times 12 \% = 3,75 \%$ . Nämä kaikkien kategorioiden yhteenlasketut pisteet muodostavat lopullisen tuloksen, jonka mukaan arvosana projektille annetaan. (BRE Global Ltd 2010, 40–45.)

Kategorian ”Waste” painokerroin on 7,5. ”Waste”-kategorian kuudesta krediitistä on työmaan vastuulla saavuttaa kolme krediittiä. Tällöin pisteet lasketaan seuraavasti:  $\frac{3}{6} \times 7,5 \% = 3,75 \%$ . Näistä kahdesta kategoriasta siis lopulliseen tulokseen voi työmaa kerryttää yhteensä 7,5 %. (BRE Global Ltd 2010, 40–45.)

#### 3.1 Man 2: Urakoitsijan ympäristöllinen ja sosiaalinen menettely

”Man 2: Urakoitsijan ympäristöllinen ja sosiaalinen menettely” -kohdan tarkoitus on kannustaa johtamaan rakennustyömaata ympäristöystävällisesti sekä sosiaalisesti vastuullisesti ja huomaavaisesti. Tässä osiossa voi saavuttaa kaksi krediittiä, kun kaikista tarkastuslistan A2 (liite 2) toimenpiteistä ja käytännöistä on huolehdittu. Painokertoimen vaikutus huomioituna on tästä krediitistä saatavissa pisteitä 1,5 % maksimista 100 prosentista. Minimivaatimusta ei ole saadaakseen ”Very Good”-arvosanan. (Bre Global Ltd 2010, 53.)

Man 2 edellyttää rakennuttajan noudattavan BREEAM:n vaatimuksia neljällä eri alueella, joita ovat ”Turvallinen ja asiallinen työmaalla käynti”, ”Naapureiden

huomioiminen”, ”Ympäristötietoisuus” sekä ”Turvallinen ja huomaavainen työympäristö”. Näissä osioissa on kussakin kahdeksan vaatimusta, jotka ovat pienillä ylläpitotoimilla saavutettavissa, kun jo työmaata perustaessa ottaa vaatimukset huomioon. Man 2 -kohdan kaksi krediittiä saavutetaan, kun kaikki kahdeksan vaatimusta kaikista neljästä osasta on todistettu suoritettavaksi (liite 2). Työmaan on kerättävä todistusaineisto arvioitsijalle, että kohdat on suoritettu. Lisäksi arvioitsija tekee tarkastuskäynnin työmaalla.

### 3.1.1 Turvallinen ja asiallinen työmaalla käynti

Man 2 -kohdan ensimmäinen osa liittyy työmaalla vierailuun ja sinne kulkemiseen. Tämä osa pitää sisällään sen, että työmaan läheisyydessä on pysäköinti tai kulkuyhteydet on muuten järjestetty. LTT2:n työmaalla ei ollut mahdollista järjestää pysäköintiä, mutta bussipysäkki on riittävän lähellä. Lähin aktiivinen lähiliikennepysäkki tulee olla alle 500 metrin päässä tai työmaan tulee järjestää pysäkille kuljetus.

BREEAM:n asialliseen työmaalla käyntiin kuuluu, että on mahdollistettava kulku työmaalle myös pyörätuolissa. LTT2:ssa pyörätuolilla ei pääse työmaatoimiston tiloihin, mutta työmaa on tarvittaessa lupautunut hoitamaan kantajat. Työmaaparakit ovat pääsääntöisesti 800 mm leveillä ovilla, mutta riittävän ajoissa tämän krediitin huomioimisella olisi voinut vaikuttaa esteettömämpään lopputulokseen. Luultavasti BREEAM:n yleistettyä parakkejakin kehitetään esteettömämpään suuntaan.

Turvallisen ja asiallisen työmaalla käyntiin liittyy myös opasteet sekä työmaan siisteys ja valaistus. Työmaan on huolehdittava, että kulkutiet ovat puhtaita. Myös työmaaopasteet tulee olla selkeät, eikä työmaa saa toimillaan peittää olemassa olevia opasteita tai kylttejä. Aitaus estää työmaa-alueelle pääsyä, ja myös yöllä on oltava turvallista liikkua työmaan ympäristössä. Työmaa-aidassa LTT2:n työmaalla on kahdessa kohdassa listaus työmaan riskeistä ja tarvittavista suojarusteista. Postinkantajaa varten on postilaatikko työmaan ulkopuolella.



Kielivähemmistöille on oltava myös yhteiselle sovitulla kielellä työmaan tiedotukset. Kun aliurakoitsijalla oli ulkomaalaisia tai kielivähemmistöön kuuluvia työntekijöitä, aliurakoitsija veloitettiin kääntämään työmaan ohjeet työntekijän äidinkielelle. Koska työmaalla työskenteli virolaisia työntekijöitä, työmaan varoituskylttejä ja opasteita käännettiin myös viroksi. Yliopistoympäristössä kulkee myös paljon ulkomaalaisia opiskelijoita, joten on huomaavaista ja turvallista, että työmaan ohittamiseen liittyvät varoitukset ja ohjeet on käännetty englanniksi.

Asiallisesti järjestetyllä työmaalla ovat tämän kohdan asiat huomioitu ilman BREEAM-vaatimuksiakin, joten mielestäni ainoastaan esteettömyys on asia, joka vaatii normaaleihin käytäntöihin lisäponnisteluja. Jatkoa ajatellen käännetyt varoitus- ja opastuskyltit kannattaisi olla tallennettuna koko organisaation käytössä olevassa tietopankissa. Kun erikielisiä kylttejä olisi valmiina, säästyisi työmaan aikaa ja kyltit olisivat yrityksen graafisen ilmeen mukaisia.

### 3.1.2 Naapureiden huomioiminen

Huomioon ottavan työmaan toimintaan kuuluu mm. lähettää esittely- ja kiitoskirjeet naapurustolle. Viereisessä rakennuksessa toimivan liikuntatilan toiminta huomioitiin niin, että sen aukioloaikoina pyrittiin vähentämään kuljetuksia ja nostoja tien läheisyydessä. Työmaan kuljetukset sovitaan niin, ettei työmaalle johtava tie tukkeutuisi ja ohikulkijoille on mahdollistettu turvallinen reitti työmaan ohi. Viereisen rakennuksen luentosalin tenttiaikataulu oli työmaatoimiston ilmoitustaululla, jotta meluavimmat työvaiheet voitiin ajoittaa aliurakoitsijoiden kanssa mahdollisimman vähän häiriötä aiheuttaviksi.

Työmaan viikkotiedote jaettiin naapurustolle, jossa käsiteltiin myös mahdolliset poikkeusjärjestelyt liikenteessä työmaa-alueen lähistöllä. Työmaan mahdollisille valituksille tehtiin vihko, johon tuli kirjata huomautukset ja niiden käsittely. Tiedottaminen eteni käyttäjille yhteyshenkilöiden kautta, eikä ongelmia naapuruston kanssa ilmennyt ainakaan projektin alussa. Mahdollisesti työmaan omat Internet-sivut voisivat olla toimiva tapa tiedottaa työmaan asioista. Sivuilla voisi

olla viikoittaiset tiedotteet sekä erityishuomiota vaativat varoitukset, palauteboksi, työmaan etenemistä seuraava kuvasarja tai kamera. LTT2:n työmaalla tämä ei tuntunut järkevältä ratkaisulta ajankäytön suhteen.

Melun lisäksi työmaavalaistuksessa tulee huomioida naapurusto. LTT2:n työmaalla valaistus on suunnattu niin, että se osoittaa pois päin viereisten talojen ikkunoista. Sääsuoja ehkäisee myös valaisun aiheuttamaa häikäisyä. Osana meluhaittojen pienentämistä radion kuuntelu oli kielletty yli 42 desibelin voimakkuudella, joka vastaa hiljaista puhetta. Radionkuuntelun rajoittamisen vaatimusta ei ole tarkennettu, mutta 42 dB:n rajaa on pidetty sopivana muissa BREEAM-kohteissa. Kun radion kuuntelua rajoitetaan, saadaan pienennettyä taustahälyä, eikä radion päälle joutuu huutamaan. Tämä lisää myös työntekijöiden viihtyvyyttä ja terveyttä, kun ylimääräinen taustahäly vähenee.

Huomioon ottaminen kuuluu jokaiselle työmaalle, joten tässä osiossa ei pitäisi olla poikkeavuutta normaaleihin käytäntöihin. Siisteydessä tosin monilla työmaille on parantamisen varaa. BREEAM edellyttää, että työmaa näyttää ohikulkijasta siistiltä ja ettei valituksia ole tullut epäjärjestyksestä. Siisteyteen panostaminen lisää myös työmaan turvallisuutta.

Man 2 -tarkastuslista toimii hyvänä muistilistana varmistaessa, että naapurit on huomioitu rakentamisen aikana. Se saattaa tuoda työmaalle myös parannusideoita, jotka siirtyvät seuraaville projekteille. Normaalisti työmaalla valojen suuntaamiseen ja meluhaittoihin tuskin kiinnitetään suurempaa huomiota, kunhan pitäydytään kaupungin järjestyssääntöjen mukaisissa työajoissa melun suhteen.

### 3.1.3 Ympäristötietoisuus

Tämän kohdan tarkoitus on, että pääurakoitsija tiedostaa rakentamisen vaikutukset ympäristöön ja tekee työmaalla ratkaisuja ympäristövaikutuksien pienentämiseksi. Man 2:n ensimmäisessä osiossa edellytetään, että työmaan ympäristö on valaistu yöaikaan. Tässä osiossa taas edellytetään, että valosaastetta ja energiankulutusta pitäisi pienentää. Koska LTT2:n työmaan ympärillä oli jonkin

verran katuvaloa öisin, ei työmaalla valaistus ollut päällä kello 18:sta aamukuuteen.

Energiankulutuksen vähentämiseksi työmaan valaistus oli ajastimilla ohjattua ja parakkien valaisimet oli varustettu liiketunnistimilla. Hämäräkytkimillä varustetut valot olisivat olleet energiatehokkaampia ja kaikki tulevat valaisinhankinnat päätettiin tehdä pyrkien energiansäästön maksimoimiseen. Toisena energiansäästöesimerkkinä ovat parakkien hyvä lämmöneristys ja termostaattipatterit sekä koneellisen ilmanvaihdon lämmöntalteenotto. Itse rakennuskohdetta lämmitettiin kaukolämmöllä.

Työmaalle laadittiin työmaakohtainen ympäristösuunnitelma, jossa käsiteltiin ympäristötavoitteet ja strategiat ympäristövaikutusten minimoimiseksi. Nämä vaatimukset käsiteltiin myös ympäristöohjeessa (liite 1), jolla informoitiin työntekijöitä ympäristöön liittyvistä parhaista käytännöistä ja vaatimuksista. Aliurakoiden tarjouspyynnön liitteenä olevan ympäristöohjeen välityksellä BREEAM-vaatimukset saadaan osaksi urakkasopimuksia.

Materiaalien oikeaoppinen säilytys liittyy myös ympäristötietoisuuteen. Vältetään materiaalien suojaamisella pilaantumisen aiheuttamaa hukkaa. Kaikki uudet materiaalit pyrittiin säilyttämään rakennuksen sisällä vahingoilta, säältä ja varkailta suojassa. Sandwich-elementit suojattiin muovilla, jottei villa niissä kasvaisi. Kun elementit oli asennettu seinään, ne suojattiin uudelleen pressuilla, jotta muista työvaiheista ei aiheutuisi elementtien likaantumista.

### 3.1.4 Turvallinen ja huomaavainen työympäristö

Tässä osiossa edellytetään, että pääurakoitsija luo turvallisen ja terveellisen työympäristön työntekijöille sekä vieraille. Vierailijoille varattiin kypäriä, suojalaseja, huomioliivejä ja turvakenkiä lainattaviksi. Erilliset WC:t, suihkut, pukuhuoneet ja pukukaapit on järjestetty naisille ja miehille. Huomaavaiseen työympäristön hoitamiseen kuuluu pitää sosiaalitilat, tupakkapaikka ja roskalavojen ympäristö siisteinä, huollettuna ja näkösuojattuina. BREEAM:n edellyttämää turvallisuus- ja terveystarkastajan tekemää tarkastusta voidaan Suomessa ver-

rata lähinnä ulkopuolisen tahon tekemään TR-mittaukseen. NCC:n aluetyösuojeluvaltuutettu teki työmaalle TR-mittauksen muutaman kerran vuodessa. Terve Talo -tarkastukset otettiin käyttöön työmaalla sisävalmistusvaiheen alkaessa. Näiden kahden viikoittaisen työmaan oman tarkastuksen avulla varmistettiin työmaan turvallisuus ja siisteys.

Suurin osa tämän osion vaatimuksista ei poikkea normaaleista käytännöistä; kuvallinen henkilökortti vaaditaan olla näkyvillä, ensiapuvälineet ja ensiaputaitoiset on saatavilla, perehdytys pidetään työntekijöille sekä tapaturmat ja vaaratilanteet käsitellään. Normaalista poikkeavaa sen sijaan on vaatimus inva-WC:n järjestämisestä työmaalle. Tätä ei toteutettu LTT2:n työmaalla, sillä viereisessä rakennuksessa, joka on aivan työmaan välittömässä läheisyydessä, on inva-WC:t.

BREEAM-vaatimus on Man 2 -osassa etenkin inva-WC:n ja pyörätuolikulkemisen suhteen Suomen lakia ja määräyksiä vaativampi. Maankäyttö- ja rakennuslaissa lukee, että rakennuksen tulee ”sen mukaan kuin rakennuksen käyttö edellyttää, soveltua myös sellaisten henkilöiden käyttöön, joiden kyky liikkua tai toimia on rajoittunut” (Maankäyttö- ja rakennuslaki, 5.2.1999/132, 117. §). Maankäyttö- ja rakennusasetuksessa edellytetään sellaisen tilan ja rakennuspaikan, ”johon tasa-arvon näkökulmasta kaikilla on oltava mahdollisuus päästä”, soveltuvan myös liikunta- tai toimintarajoittuneiden käyttöön (Maankäyttö- ja rakennusasetus, 10.9.1999/895, 53. §). Laissa siis keskitytään käytön aikaiseen toimintaan ja edellytetään julkisilta tiloilta liikuntaesteisten huomioimista. Vaikka krediitti menisi läpi lähistöllä sijaitsevan Inva WC:n ja kantajien avulla, on se ainakin herättänyt ajatuksia. Ympäristöluokitusten tarkoitus onkin saada asenteet muuttumaan ja myös määräykset seuraamaan perässä.

### 3.2 Man 3: Rakennustyömaan ympäristövaikutukset

”Man 3: Rakennustyömaan ympäristövaikutukset” -kohdan tarkoitus on kannustaa työmaata ympäristöystävällisiin käytäntöihin luonnonvarojen käytön, energiankulutuksen ja päästöjen suhteen. Yhden krediitin saa kahdesta tarkastuslis-

tan A3 (liite 3) toteutuneesta kohdasta, kaksi krediittiä neljästä toteutuneesta kohdasta ja kolme krediittiä, kun kaikki kuusi kohtaa on toteutettu. Lisäksi voi saavuttaa yhden pisteen Innovaatio-kategoriasta, jos kaikki kolme krediittiä ensin täyttyvät. Minimikrediittirajaa ei ole, jos tavoitellaan korkeintaan ”Very Good” -arvosanaa. Kolme krediittiä tämän kategorian painokertoimella kerrottuna tarkoittaa 2,25 % kaikista mahdollisista pisteistä. (Bre Global Ltd 2010, 55.)

Tämän kohdan krediittejä oli esiselvityksessä laskettu saavutettaviksi kaikki neljä, ja ne on myös liitetty pääurakoitsijan vaatimuksiin. Krediittejä Man 3 -kohdassa saa energian- ja vedenkulutuksen hallinnasta, ympäristöystävällisestä materiaalipolitiikasta sekä BREEAM:n määrittelemistä parhaista ympäristönsuojelun käytännöistä.

### 3.2.1 Energiankulutuksen tavoitteet, seuranta ja raportointi

Man 3 -krediitin kohta A edellyttää, että työmaan toiminnoista mitataan ja kirjataan joko energiankulutus tai CO<sub>2</sub>-päästöt. Tavoitteet kulutukselle on myös asetettava. Vaikka kulutusta on ennenkin seurattu, tätä tietoa käytetään pääasiassa palautteena tarjouslaskentaan. Seuranta ja raportointi työmaatasolta ovat avaintekijöitä tietoisuuden lisäämiseksi työmaan vaikutuksista energiankulutukseen. Koska projektit ovat hyvinkin erilaisia, ei BREEAM määrittele tavoitteita energiankulutukselle. (Bre Global Ltd 2010, 55,57.)

Työmaan sähkön ja rakennusaikaisen lämmityksen seuraaminen on yksinkertaista mittareiden avulla, joten vähimmäisvaatimus on lukea mittareita kuukausittain ja kirjata lukemat seurantataulukkaan. Tulokset tulee olla nähtävillä graafisessa muodossa tavoitelukemien kanssa. Kulutuksen tavoitteet perustuivat kohteessa aikaisempien projektien tiedoille. Työmaan vastuulla on itse määrittää tavoitteet, eikä BREEAM edellytä, että tavoitteisiin päästäisiin. Jos ulkopuolinen taho olisi määrittänyt ehdottomat ylärajat energiankulutukselle, tuskin tätä pistettä olisi saavutettu. Rakennusta jouduttiin lämmittämään talvikausi kaukolämpöön liitetyillä lämpöpuhaltimilla. Ikkunoita ja julkisivuelementtejä oli purettu tällöin ja vain sääsuoja oli vaipan suojana. Koska rakennuksessa oli suojeltavia

ja säästettäviä rakenteita, joita ei voinut altistaa pakkasen rasittaville vaikutuksille, ei lämmityksestä voinut säästää. Kylmimpien kolmen kuukauden aikana kaukolämpöä kului yli 400 MWh. Se vastaa noin 40 pientalon vuosittaista lämmitysenergiankulutusta (Motiva 2009). Rakentamisen aikainen energiankulutus voi olla siis hyvinkin suurta. Rakentamisen ajankohta tulisi valita niin, että lämmitykseen kuluu mahdollisimman vähän energiaa. Tässä kohteessa jouduttiin kuitenkin toteuttamaan kohde kyseisellä aikataululla ja yritettiin löytää muita mahdollisia energiansäästökohteita.

Työmaaparakkien sähkönkulutuksessa säästettiin hankkimalla kohteeseen uudet energiaa säästävät parakkitilat. Näissä työmaaparakkeissa on paremmat lämmöneristeet, lämpölasit, liiketunnistimilla varustetut valaisimet sekä ilma-lämpöpumppu. Sähkön kulutus saatiinkin työmaalla pysymään maltillisella tasolla osittain energiapihien työmaatilojen ansiosta. Kohteen rakennusosien korkealla valmiusasteella oli myös suuri vaikutus sähkönkulutukseen. Julkisivut tulivat valmiselementteinä, ja vanha paikallaan valettu runko oli valmiina. Työmaan alkukuukausina lokakuusta maaliskuuhun sähkönkulutus oli noin 1 500 kWh/kk. Tämä piti sisällään myös parakkien lämmityksen. Tavallisen parakin energiankulutus voi olla vuodessa jopa  $292 \text{ kWh/m}^2$  (Jalonen 2014, 27). LTT2:n 84 neliömetrin parakkipinta-alalla tämä tarkoittaisi lämmitysenergiankulutusta 24,5 MWh vuodessa. Toisen tutkimuksen mukaan yhden työmaatilán lämmitykseen kuluu keskimäärin 620 kWh/kk (Karhunen 2011, 16). Tähän perustuen kymmenen parakin energiankulutuksessa säästö olisi kuukaudessa noin 4700 kWh. Tarkkaa lukemaa pelkästään työmaatilojen sähkönkulutuksesta ei ole kohteessa saatavilla, mutta verrattuna työmaan kokonaissähkönkulutukseen vuositasolla säästöä voi pitää merkittävänä.

Työkoneiden kuluttama energia oli kerättävä manuaalisesti kuljettajilta. Koska ajoneuvonosturi saattoi olla vain päivän tai kaksi työmaalla, matkat työmaalle aiheuttivat kulutusta. Kuljetusten aiheuttamat päästöt lasketaan vasta tämän osion seuraavassa kohdassa, mutta työmaalla ajoneuvonosturin, kurottajan tai muun työkoneen kuluttaman polttoaineen laskin tähän energiankulutukseen. BREEAM ei edellytä, että päästöjä lasketaan, mutta kokonaiskuvan saavuttami-

seksi ja eri energianlähteiden vertailtavuuden vuoksi laskin CO<sub>2</sub>-päästöt. Polttoaineen kulutuksesta aiheutuneet päästöt voi laskea kaavalla

$$100 \text{ l} \times 10,05 \frac{\text{kWh}}{\text{l}} \times 265 \frac{\text{gCO}_2}{\text{kWh}} = 266325 \text{ gCO}_2 \text{ (Motiva 2010).}$$

CO<sub>2</sub>-päästöt voi laskea myös sähkönkulutuksesta kaavalla:  $1 \text{ kWh} \times 0,20 \frac{\text{kg}}{\text{kWh}}$  ja kaukolämmön (Turku) kulutuksesta kaavalla:  $1 \text{ kWh} \times 0,227 \frac{\text{kg}}{\text{kWh}}$  (Motiva 2010). Näillä kaavoilla laskettuna marraskuusta 2013 helmikuuhun 2014 työmaan kaukolämmön kulutuksesta olisi aiheutunut 105,1 tonnia hiilidioksidipäästöjä ja sähkönkulutuksesta 1,5 tonnia. Polttoaineen kulutuksesta johtuneet CO<sub>2</sub>-päästöt ovat olleet helmikuuhun 2014 saakka 6,1 tonnia.

Työmaan kokonaisenergiankulutusta on vaikea arvioida vain projektin alkuvaiheen mittaustuloksilla. Etenkin työmaan ensimmäisten kuukausien aikana energiankulutus oli verrattain pientä lukuun ottamatta kaukolämmön kulutusta. Korjausrakennuskohde ei myöskään ole verrattavissa uudisrakennuskohteen energiankulutukseen, joten luotettava vertailupohja puuttuu. Uudisrakennuksen rakentamisen energiankulutukset ovat erään tutkimuksen mukaan 50 kWh/rm<sup>3</sup> (Hämäläinen 2012, 2). LTT2:n työmaanaikainen kulutus tällöin olisi 1 955 MWh kahden vuoden rakennusjakson aikana, ja keskimäärin kuukautta kohden 81 MWh. Näihin lukuihin verrattuna LTT2:n työmaan energiankulutus on talvikaudena ollut huomattavasti korkeampaa rakennuskohteen lämmityksen vuoksi. Sähkönkulutuksessa sen sijaan on saavutettu huomattava säästö, kun työmaan sähkönkulutus on ollut vain 7,7 MWh viiden kuukauden aikana.

### 3.2.2 Työmaan kuljetuksien seuranta ja raportointi

Työmaan materiaalitoimituksista aiheutuu valtavasti päästöjä ympäristöön, joten tämä kohta on ymmärrettävästi tärkeä, kun puhutaan vihreästä rakentamisesta. Vaatimuksena tämän kohdan täyttämiseksi on kirjata jokaisesta työmaalle kohdistuvasta toimituksesta kuljetuksen aiheuttamat päästöt. Päästöjä ei tarvitse työmaan laskea, mutta kuljetun matkan kilometrit ja kuljetuskalusto on kirjattava

jokaisesta kuljetuksesta. Kuljettuun matkaan lasketaan työmaata varten kuljetettu matka, eli jos kuljetus on osa jakeluketjua, lasketaan kilometrit edellisestä kohteesta työmaalle sekä seuraavaan kohteeseen. Näistä tiedoista voidaan laskea aiheutuneet hiilidioksidipäästöt.

Käytännössä työmaan työmäärää lisää se, että aina tavaraa vastaanottaessa pitää kysyä kuljettajalta, mistä hän on tulossa ja mihin menossa. Joiltain toimittajilta on saatavilla tieto keskitetysti, mutta useimmiten kuljettajilta se on yksittelen kirjattava ylös. LTT2:n työmaalla oli käytössä Excel-taulukko, johon kirjattiin noin kuukauden välein toimitukset. Erilliseen taulukkoon tai rahtikirjan nurkkaan kirjoitettiin ylös kuljettajalta saadut yksittäiset tiedot. Tämä edellytti myös sen, että jokaiselle kuljettajalle piti selvittää, miksi tiedot tarvittiin.

Aliurakoitsijat veloitettiin jo sopimusvaiheessa noudattamaan BREEAM-vaatimuksia, joihin kuului myös omien kuljetuksien tietojen kerääminen ja toimitaminen. Kovinkaan oma-aloitteisesti tietoja ei toimitettu, joten työmaan veloitteisiin kuului myös tietojen perään kysely. Toimittajien ajojärjestelijät ja osa aliurakoitsijoista suhtautui seurantaan myönteisesti. Selvästikään kuljetusten seuranta ei ole yleistynyt työmailla, koska melkein aina seurannan tarkoitus oli perusteltava ja selitettävä. Ympäristöohjeessa (liite 1) suositeltiin myös järjestämään kuljetukset mahdollisimman sopivan kokoisella kuljetuskalustolla, jotta päästöt pysyisivät mahdollisimman pieninä.

Parantamisen varaa olisi ollut etenkin pienten toimitusten vähentämisessä. Hukan välttämisen ja rajallisten säilytystilojen sekä materiaalin pilaantumisriskin vuoksi ei kerralla kannata tilata suuria määriä. Tilauksia jouduttiin tekemään myös kiirehankintoina, koska purkukohteessa yllätyksien sattuessa jouduttiin muuttamaan työjärjestystä. Suosimalla lähialueen palveluja ja toimittajia pystytään vaikuttamaan aiheutuneisiin päästöihin. Tämä sisältyy suosituksena myös työmaan materiaali- ja ympäristöpolitiikkaan. Itse pyrin myös keskittämään tilauksia yhdelle toimittajalle, jos se oli mahdollista. Ristiriitaa aiheuttaa eri yrityksi- en kanssa tiettyjen tuotteiden osalta sovitut kausisopimukset, joita kuljetuksien vähentämiseksi saattaisi joutua rikkomaan.



Todellisuudessa tämän kohteen aiheuttamista kokonaispäästöistä on hyvin pieni merkitys työmaan pienhankinnoilla, koska esimerkiksi julkisivuelementtien mosaiikkilaattaa määrättyllä ladontamallilla ei ollut saatavilla lähempää kuin japanilaiselta toimittajalta. Työmaan ilmoittamat hiilidioksidipäästöt eivät kuitenkaan sisällä kuljetuksia Japanista, koska laatat kulkivat elementtivalmistajalle. Rahtikuljetusta Japanista ei myöskään ole järjestetty vain laattojen vuoksi, mutta tämän matkan aiheuttamista päästöistä osa johtuu silti tästä nimenomaisesta rakennuskohteesta. Työmaan ilmoittamien päästöjen osuus on siis hyvinkin pieni suhteessa koko rakentamisen aiheuttamiin kuljetuspäästöihin. Tämän kohdan vaatimukset silti herättävät ajattelemaan työmaan hankintojen ympäristövaikutuksia ja kannustavat tehostetumpien ja suunnitellumpien hankintojen tekemiseen.

### 3.2.3 Vedenkulutuksen seuranta, kirjaaminen ja tavoitteiden asettaminen

Työmaan toimintojen vedenkulutuksen seuraaminen vastaa kohtaa ”Työmaatoimintojen energiankulutus”, eli kulutuksen seuraamisen lisäksi tulee määrittää tavoitteet vedenkulutukselle. BREEAM ei edellytä eri toimintojen mittaamista, joten tästä kohdasta ei aiheudu suurta työmäärää. Vedenkulutus esitettiin kuukausittain tavoitteiden kanssa graafisessa muodossa työmaatoimiston ilmoitustaululla. Vedenkulutus oli pientä valmiiden elementtien ja valmiin rungon vuoksi, eikä kulutus ollut projektin alussa puhtaasti rakentamisesta johtuen kuin muutamia litroja. BREEAM ei tässäkään kohtaa edellytä, että tavoitteisiin päästäisiin eikä anna valmiita tavoitelukemia.

### 3.2.4 Työmaan parhaat käytännöt ilman saastumisen ehkäisemiseksi

Urakoitsijan tulee noudattaa parhaiden käytäntöjen politiikkaa koskien työmaan aiheuttamaa ilmansaastumista etenkin pölyn osalta. BREEAM-tarkastuslistassa mainitaan, että työmaan tulee vähintään käyttää pölypeitteitä, kehottaa kastelamaan maata kuivalla säällä sekä suojata roskalavat peitteillä. Pölypeitteet tulkitse tarkoittavan osastointia ja aukkojen suojaamista pölyn leviämisen ehkäi-

semiseksi sekä räjäytyksissä käytettäviä peitteitä. BREEAM suosittelee käytäntöjen perustuvan BRE:n julkaisuun "Control of Dust from Construction and Demolition Activities". (Bre Global Ltd 2010, 454.)

Kohteessa noudatetaan myös rakennustöiden P1-puhtausluokitusta ja Terve Talo -ohjeita, joiden tavoitteina on varmistaa, että rakennuksen tilat ovat luovutuksen ja käytön aikana puhtaat rakennusvaiheen epäpuhtauksista. BRE:n julkaisuun ja Terve Talo -ohjeisiin perustuen työmaalle laadittiin pölynhallintasuunnitelma, joka jaettiin urakoitsijoille.

BREEAM painottaa enemmän Man 3 -kohdassa rakennusaikaisen pölyn kulkeutumisen ehkäisemistä työmaan ympäristöön, ja Terve Talo -kriteeristö keskittyy takaamaan valmiin rakennuksen terveen sisäilman. Terve Talo -rakentamiseen liittyy pölynhallinnan lisäksi laajemmin kaikki hyvää sisäilmaa edistävät menetelmät, etenkin rakenteiden kosteusteknisesti toimivat ratkaisut (Sisäilmayhdistys ry 2014). Terve Talo -ohjeistus yhdessä BREEAM-ohjeiden kanssa muodostaa kattavan paketin työmaan pölynhallinnalle.

Pölynhallinta on Suomessa vakiintunut tai ainakin vakiintumassa osaksi hyvää rakentamistapaa, joten BREEAM-vaatimukset eivät ole mitenkään kohtuuttomia. Työnjohdon ohjaus ja valvonta ovat avainasemassa tässäkin. Toteutuneet käytännöt tulee esittää esimerkinomaisin kuvin arvioitsijalle, millä todennetaan, että toimet on tuotu dokumenteista käytäntöön.

Työmaatiet olivat osittain asfaltoituja ja osittain sorateitä. Soraosuuksien mahdollista kuivumista ja pölyävyyttä tarkkaillaan silmämääräisesti ja tarvittaessa maa kastellaan. Tätä tarvetta ei esiintynyt marraskuun ja maaliskuun välisenä aikana. Kaikki rakenneosat julkisivun purku-urakan aikana pyrittiin poistamaan mahdollisimman ehjinä uusiokäytön vuoksi. Tällöin pölyä aiheutui purun johdosta mahdollisimman vähän. Sisätilojen purkua varten tilat osastoitiin ja alipaineistettiin pölyn leviämisen ehkäisemiseksi.

Noudattamalla Terve Talo -tarkastuslistaa ja suorittamalla viikoittaisia tarkastuksia toteutuvat BREEAM-vaatimukset samalla. Tarkastuksissa rakentamisen

tilojen siisteyteen on kiinnitetty huomiota, joten tämän myötä työmaalle muodostuu myös BREEAM:n edellyttämä pölyttömyys.

### 3.2.5 Parhaat käytännöt pinta- ja pohjavesien suojelemiseksi

Pääurakoitsijan tulee noudattaa parhaiden käytäntöjen politiikkaa koskien työmaan aiheuttamaa vesistöjen saastumista. Tähän tarkoitukseen laadittiin työmaavesisuunnitelma, jonka vaatimukset tulee sisällyttää myös aliurakoiden sopimuksiin. Ohjeet ja vaatimukset kerättiin myös osaksi työmaan ympäristöohjetta, jonka myötä perehdytyksen yhteydessä saadaan tieto kaikille työntekijöille.

Ohjeissa pääosassa on öljyvuotojen torjunta. Urakoitsijoille jaetussa ohjeessa käytiin myös läpi miten toimitaan öljyvuodon tai muun kemikaalivahingon sattuessa. Työmaakoneiden mukana edellytetään kuljettamaan mukana öljyvahinkojen varalta imeytysainetta. Mahdollisten öljysäiliöiden edellytetään olevan tuplavaipallisia, ja niiden läheisyydessä on oltava imeytysainetta.

Jotta vältetään sementtiä sisältävän veden joutuminen vesistöihin, tulee betonin ja sementin sekoitukseen ja pesuun käytettävät alueet olla vähintään 10 metrin päässä kaikista vesistöistä tai viemäreistä. Betonin ja sementin käsittelyssä tarvittava veden määrä pitää myös minimoida. Betonin ja sementin käsittelyssä käytettyjen laitteistojen ja säiliöiden peseminen täytyy tehdä sille osoitetulla alueella. Pesuvesiä ei koskaan tule päästää vesistöihin.

### 3.2.6 Pääurakoitsijan ympäristöystävällinen materiaalipolitiikka

Ympäristöystävällisellä materiaalipolitiikalla tarkoitetaan ympäristöystävällisten materiaalien ympäristöystävällisiä hankinta- ja käyttötapoja. Materiaalipolitiikka tulee sisällyttää myös aliurakkasopimusten vaatimuksiin, jos aliurakoitsija toimittaa itse materiaaleja työmaalle. NCC:n ympäristöpolitiikka sisältää myös tavoitteet materiaalien hankinnalle. Ympäristöpolitiikan tavoitteet ovat BREEAM-vaatimukseen nähden yleisluontoisempia, joten työmaakohtaiseen ympäristösuunnitelmaan on listattu myös materiaalipolitiikka siinä muodossa, että se kat-

taa BREEAM-tarkastuslistassa olevat kohdat. Myös Terve Talo -ohjeista poimitiin materiaalipolitiikkaan toimintamalleja. Materiaalipolitiikkaa sovelletaan kaikkien työmaan materiaaleihin, kuten muotteihin ja väliaikaisiin materiaaleihin.

BREEAM:n mukainen materiaalipolitiikka edellyttää, että työmaa käyttää materiaaleja, jotka ovat vastuullisesti ja mahdollisimman lähellä tuotettuja. Materiaalien tulee olla myös myrkyttömiä ja kestäviä. Materiaaleissa tulisi lisäksi olla korkea kierrätysaste ja pienen hiilijalanjälki. Työmaalla tulee materiaalipolitiikan mukaan hyötykäyttää materiaalit mahdollisimman tehokkaasti, ja niitä tulisi uusiokäyttää ja kierrättää mahdollisimman paljon. Lisäksi kylmäaineilla tulisi olla matala GWP-arvo. Materiaalipolitiikkaan LTT2:n työmaalla lisättiin ohjeistus käyttää vain sertifioiduista lähteistä olevaa puutavaraa, joka oli vastuullisesti tuotettua ja laillisesti hankittua. Tämän kriteerin täytyessä voi saavuttaa yhden pisteen Innovaatio-kategoriasta, jos kaikki muut Man 3 -kohdan krediiteistä saavutetaan. BREEAM vaatimuksena on myös, että materiaalipolitiikan toteutumisesta esitetään esimerkkejä kuvin arvioitsijalle toimitettavassa todistusaineistossa.

Työmaalla keskityttiin hankinnoissa etenkin materiaalitehokkuuteen, koska tämä vähentää myös jätteen määrää ja tuo kustannussäästöjä. Materiaalit pyrittiin tilaamaan mahdollisimman oikeamääräisinä ja työtavat suunniteltiin niin, että hukkaa syntyy mahdollisimman vähän. Kaikki uudelleen käytettävä materiaali pyrittiin säilyttämään ja käyttämään myöhemmin uudelleen. LTT2:n työmaalla uudelleen käytettiin mm. vaneria ja purkukohteessa entuudestaan löytyviä materiaaleja. Vanhoista rakennusosista esimerkiksi ovilevyjä käytettiin suojaamistarkoitukseen.

Materiaalien valinnalla voidaan rakennusmateriaalien yhteen laskettu hiilijalanjälki jopa puolittaa, kun tarkastellaan materiaalien elinkaarta kuljetuksista aina purkamiseen saakka (Rantajärvi 2013). Tässä Man 3 -kohdassa ei tarkastella kuitenkaan rakennuksen päämateriaaleja tarkemmin, vaan halutaan varmistaa pääurakoitsijan ymmärtävän ja noudattavan kestävän materiaalipolitiikan periaatteita. BREEAM-kohdassa ”Materials” pisteitä kerätään mm. vastuullisesti tuotetuista materiaaleista ja elinkaarianalyysin perusteella valituista materiaa-

leista. Työmaahenkilöstön tulee siis perehtyä myös BREEAM "Materials"-kategoriaan ymmärtääkseen perusteet muiden kuin työmaan vaikutuspiirissä olevien materiaalien hankintaan.

Ympäristönäkökulmat pitäisi saada toteutettua ilman, että urakoitsijan sekä tilaajan muut toiveet hankinnoille jouduttaisiin unohtamaan. Työmaalla usein materiaalien hankinnoissa tärkeitä tekijöitä ovat kustannukset, toimitusjoustavuus ja -varmuus, laatu sekä asennushelpous. Tilaajan intressit taas ovat kestävässä, helposti huollettavissa ja kustannuksiltaan matalissa materiaali- ja tuotehankinnoissa. Jokainen hankintapaketti arvioitiin erikseen tilaajan, rakennuttajakonsultin ja urakoitsijan yhteisissä hankintapalaverissa, jotta ympäristökriteerit saataisiin sovitettua mahdollisimman hyvin hankintojen muihin kriteereihin.

Käytännössä materiaalipolitiikan noudattaminen näkyi työmaalla lähinnä jätteen määrän minimoinnissa uudelleenkäytön ja kierrätyksen muodossa sekä työnsuunnittelun osalta hukan välttämisenä. Suurin osa rakennuksen materiaaleista on määrätty jo suunnitteluvaiheessa, jossa materiaalien elinkaaren aikaiset ympäristövaikutukset on jo huomioitu. Näiden suunniteltujen materiaalien hankinta toteutettiin mahdollisimman oikea-aikaisesti ja pakkauskoossa, josta syntyy mahdollisimman vähän pakkausmateriaalia ja hukkaa. Tilaukset kohdennettiin lähellä oleville toimittajille, jos se oli mahdollista.

Materiaalipolitiikan toteuttamista edellytettiin myös aliurakoitsijoilta. Ympäristöohjeeseen (liite 1) kirjattiin materiaalipolitiikka ja sen mukaiset tavat säästää ympäristöä ja vähentää jätteen muodostumista. Ympäristöohjeen liittäminen aliurakkasopimuksien liitteeksi varmistaa sen, että kaikilla urakoitsijoilla teorias-  
sa pitäisi olla tieto, miten työmaalla toimitaan. Työnjohdon vastuulla taas on valvoa, että esimerkiksi materiaalien säilytys ja materiaalitehokkuus toteutuu politiikan mukaisesti.

### 3.2.7 Pääurakoitsijan sertifioitu ympäristöasioiden hallintajärjestelmä

Projektin alussa joulukuussa 2013 myös NCC Rakennus Oy:n Turun alueyksikölle myönnettiin ISO 14001 -ympäristösertifikaatti. ISO 14001 on maailman

tunnetuin ympäristöjärjestelmämalli. Mallin tarkoitus on parantaa organisaation ympäristönsuojelun tasoa. Standardi edellyttää, että organisaatio

- sitoutuu ympäristönsuojelun tason jatkuvaan parantamiseen
- tunnistaa tuotteidensa, toimintojensa ja palveluidensa ympäristövaikutukset
- selvittää lakisääteiset ja muut velvoitteensa sekä huolehtii niiden täyttämisestä
- asettaa ympäristötavoitteet ja seuraa niiden toteutumista
- varaa resurssit ja ylläpitää henkilöstön osaamista
- ohjaa prosesseja ja toimintoja
- varautuu ympäristöriskeihin ja onnettomuustilanteisiin
- tarkkailee ja seuraa ympäristövaikutuksia
- ennaltaehkäisee ympäristövahinkoja ja estää niiden toistumisen
- ylläpitää hyviä ympäristökäytäntöjä
- arvioi toimintansa tuloksia ja parantaa toimintaansa. (Suomen standardisoimisliitto SFS Ry 2014.)

NCC:n ympäristöpolitiikka sisältää neljä koko konsernia koskevaa ympäristötavoitetta:

- NCC:n tavoitteena on terveellisten rakennettujen ympäristöjen luominen, jossa tuotanto ja tuotteet rasittavat luontoa ja ihmisiä mahdollisimman vähän.
- NCC:n tavoitteena on vähentää kaikessa toiminnassaan ilmastovaikutuksia ja energiankulutusta sekä valita kestäviä energianlähteitä.
- NCC:n tavoitteena on vähentää kaikessa toiminnassaan haitallisten aineiden käyttöä ja käyttää materiaaleja, joiden elinkaaren aikainen ympäristövaikutus on vähäinen.

NCC:n tavoitteena on vähentää kaikessa toiminnassaan jätteen syntyä ja osallistua kierrätykseen ja resurssien käytön tehostamiseen. (NCC Rakennus 2014.)

Organisaation ympäristöjärjestelmä tarjoaa edellytykset ympäristöluokituksen korkeille arvosanoille. Toimintajärjestelmässä on ohjeet ja dokumenttipohjia, jotka hyödyntävät myös BREEAM-kohdetta. Yrityksen sisäisessä verkossa on myös saatavilla paljon asiaan liittyvää tietoa. Tämän krediitin kohdan saavuttamiseksi ei kuitenkaan työmaan tarvitse varsinaisesti tehdä toimenpiteitä.

### 3.3 Wst 1: Työmaan jätteiden hallinta

Jätteiden vähentämisellä, lajittelulla, kierrättämisellä ja uudelleenkäytöllä on suuri merkitys ympäristöön. Tilastokeskuksen mukaan vuonna 2011 rakennusjätteen kokonaismäärä oli 2,2 miljoonaa tonnia ja rakennussektorin jätemäärä 18,4 miljoonaa tonnia. Hyötykäyttöön tai esikäsittelyyn toimitettiin rakennusjätteitä yli 1,7 miljoonaa tonnia. Käänneparempaan on tapahtunut, mutta kuitenkin noin 250 000 tonnia rakennusjätteitä päätyi kaatopaikalle ja sekajätteen mukana jonkin verran lisää. (Tilastokeskus 2013.)

BREEAM:ssa tämän osion maksimikreditit ovat kolme, ja tästä osiosta voi saavuttaa 3,75 % ja koko kategoriasta 7,5 % maksimipisteistä. Yhden krediitin saavuttamisen edellytyksenä on, että työmaalla on jätteidenkäsittelysuunnitelma, tavoitteet jätemäärille sekä jätteiden määrää vähennetään. Toisen krediitin voi saavuttaa, kun jätteet lajitellaan BREEAM-vaatimusten mukaisesti, ja kolmannen krediitin, kun ohjeiden mukainen merkittävä määrä jätteistä kierrätetään tai käytetään uudelleen. (Bre Global Ltd 2010, 347–352.)

Jätemäärän seurantaan tulee laatia tavoitteisiin vertailevat graafiset esitykset, jotka ovat nähtävillä työmaatoimistossa. Kun kyseessä on korjauskohde, tulee ennen rakentamisen aloittamista kohteessa järjestää auditointi, jossa arvioidaan rakennuksen säästettävät osat. Tämä määrittelee pitkälti purkujätteen määrän korjauskohteessa.

Wst 1 -osion tarkoitus on, että työmaalla panostetaan jäteasioihin kansallisia normeja enemmän. Suomen 1.5.2012 voimaan tulleessa jätelainsäädännössä periaatteena on noudattaa ensisijajärjestystä, eli ensisijaisesti jäte käytetään uudelleen, toissijaisesti kierrätetään, kolmanneksi pyritään hyödyntämään jäte

energiana ja vasta viimeisenä, jos mikään edellisistä ei tule kysymykseen, jäte sijoitetaan kaatopaikalle (Jätelaki 2011, 8. §). Valtioneuvoston jäteasetuksessa veloitetaan rakennus- ja purkujätteen haltijaa järjestämään erilliskeräys vähintään seuraaville jätelajeille: betoni-, tiili-, kivennäislaatta- ja keramiikkajätteet; kipsipohjaiset jätteet; kyllästämättömät puujätteet; metallijätteet; lasijätteet; muovijätteet; paperi- ja kartonkijätteet; maa- ja kiviainesjätteet (Valtioneuvoston asetus jätteistä 2012, 16. §). Vaaralliset jätteet, kuten asbestijäte, on viivytyksettä vietävä käsittelyyn erillään muusta jätteestä, eikä vaarallisia jätteitä saa sekoittaa keskenään eikä toisiin jätteisiin (Valtioneuvoston asetus jätteistä 2012, 19. §; Jätelaki 2011, 17. §). Turun kaupungin jätehuoltomääräykset velvoittavat erottelua noudatettavan aina kun rakennusjätettä syntyy työmaalla yli 5 tonnia (Turun kaupunki 2012, 1). Tavoitteena on, että vuonna 2020 rakennus- ja purkujätteestä kierrätetään tai hyödynnetään materiaalina 70 %, kun nykyisin kierrätetään noin kolmannes rakentamisen jätteistä (Ympäristöministeriö 2014). Kansalliset asetukset ovat siis melko korkeat, joten saavuttaakseen BREEAM:n kaikki krediitit ”Waste”-kategoriasta tulee työmaan todella panostaa jätehuoltoon.

Ensimmäisen krediitin saavuttamiseksi on tehtävä jätteiden käsittelysuunnitelma, joka NCC:n toimintajärjestelmän mukaan tehdään muutoinkin jokaisella työmaalla. BREEAM-vaatimuksien mukaan tässä tulee määritellä toimenpiteet syntyvien jätteiden vähentämiseksi sekä tavoitteet työmaalla syntyvälle jätteelle ja toimenpiteet tavoitteiden saavuttamiseksi. Jätehuoltosuunnitelmassa on esitetty työmaan tavoitteet ja keinot jätemäärän vähentämiselle. Jätehuoltosuunnitelman lisäksi laadin yhdistetyn jätehuoltoaikataulun ja seurantataulukon, johon voi päivittää toteutuneet jätemäärät ja ajankohdat eri jätelajeille. Tämän avulla voidaan seurata jätteiden hyötykäyttöastetta ja suunnitella tulevien työvaiheiden jätteiden lajittelua. Jätteen määrän seuranta antaa hyödynnettävää tietoa myös tuleville projekteille.

Lajittelusta saa toisen krediitin, jos noudatetaan jätelajittelua vähintään viiteen kategoriaan (ceramics, inert, metals, concrete and timber) tai paikallisten määräysten mukaan, jos niiden vaatimukset ovat korkeammat. Suomessa lajittelu-



määräykset ovat korkeammat, joten työmaalla jätteet lajiteltiin lain mukaisesti. LTT2:n kuoren purkuvaiheessa lajiteltiin ikkunalasi, puu, betonielementit, betoni, metalli, eristevillat ja paperi. Uudelleen käytettäviä näistä oli betonielementit ja eristevillat. Kierrätykseen kuului metalli, tasolasi, betoni, paperi ja puu. Jätteiden lajittelu vaihteli rakennusvaiheittain. Alle 4,5 m<sup>3</sup>:n määrää yhtä jätelajia ei BREEAM vaadi lajittelemaan. Sekajätteen, joka koostuu näistä pienistä määristä lajittelematonta jätettä, hyötykäyttöaste on 65–85 % jätteenkäsittelylaitoksella. Ensisijaisesti toki pyritään jäte lajittelemaan jätteen syntypaikalla, eli työmaalla.

Kolmas krediitti edellyttää, että merkittävä osa jätteestä ohjataan kaatopaikan sijaan hyötykäyttöön. Työmaan hyötykäyttöasteen tulee olla vähintään 10 % kansallista hyötykäyttöastetta korkeampi tai vähintään 50 % riippuen siitä, kumpi luku on suurempi. Rakennus- ja purkujätteet tulee ohjata hyötykäyttöön seuraavan keinovalikoiman mukaan:

- I. Uudelleenkäyttö työmaalla
- II. Uudelleenkäyttö jollakin toisella työmaalla
- III. Talteenotto uudelleenkäyttöä varten
- IV. Palautus toimittajalle (jos käytäntönä)
- V. Kierrätys ulkopuolisen urakoitsijan toimesta (Bre Global Ltd 2010, 348.)

Rakennusjätteen hyötykäyttöasteesta Suomessa lukemat ovat vuodelta 2004, jolloin hyötykäyttöaste on ollut 26 %. Samassa raportissa esimerkiksi Viron, Hollannin ja Tanskan rakennusjätteen hyötykäyttöasteet ovat olleet yli 90 %. (European Commission 2011, 22). Luotettavien ja ajantasaisten tulosten puuttuessa BREEAM:n krediittien laskemiseksi tulee kansallista hyötykäyttöastetta pitää lukuna 40 %, eli työmaan jätteiden hyötykäyttöaste tulee olla vähintään 50 %.

Purkujätteiden kierrättäminen ja lajittelu oli purku-urakoitsijoiden vastuulla, joten aliurakkasopimuksissa on urakoitsijat velvoitettu noudattamaan BREEAM:n mukaisia vaatimuksia. Urakkaneuvotteluissa on sovittu, että kaikki jätteet lajitellaan syntypaikkalajitteluna materiaaleittain eikä sekajätettä saa muodostua. Purku-

materiaalit pyritään myös hyödyntämään jätehierarkian mukaan. Kuoriurakan aikana jätemääriä pystyttiin huomattavasti vähentämään käyttämällä puretut julkisivuelementit uudelleen. Tilavuudeltaan noin 100 m<sup>3</sup> elementtejä päätyi hallirakennuksen rakentamiseen toisaalle. Painoltaan jätemäärä väheni tämän ansiosta yli 150 tonnia. Myös n. 240 m<sup>3</sup> kattovilloja käytettiin uudelleen toisaalla.

Projektin alkuvaiheessa toteutuneita jätemääriä oli tiedossa vain vähän, joten lopullisen hyötykäyttökäytön arviointi on mahdotonta. Helmikuun loppuun mennessä jätteen hyötykäyttöaste oli reilusti yli 70 %. Jotta "Waste"-kategoriasta saavutettaisiin lisäksi innovaatiopiste, tulisi työmaan jätteiden hyötykäyttöaste olla 35 % suurempi kuin kansallinen hyötykäyttöprosentti. Työmaalla on hyvin mahdollista saavuttaa 75 % hyötykäyttöosuus, kun jätehuoltoon panostetaan totuttua enemmän. Lajittelulla syntyy myös säästöjä työmaalle. Vuositasolla jätehuollossa voi säästää jopa 7000 euroa (Vedenpää 2012, 24.)

## 4 SERTIFIOINTIPROSESSIN VAIKUTUKSET

Työmaalla vastuu BREEAM:sta on usein työmaainsinöörillä, jonka työmäärä raporttien ja dokumenttien myötä kasvaa. Suurin vaikutus ympäristöluokitusprosessilla on työmaan toimihenkilöiden tietomäärän lisääntymiseen ja siten myös ympäristötietoisuuden lisääntymiseen. Prosessin myötä energiankulutukseen ja rakentamisen ympäristövaikutuksiin tulee kiinnitettyä huomiota, mikä kohteessa mukana olleiden henkilöiden mukana toivottavasti siirtyy eteenpäin muillekin työmaille. Urakoitsijoiden velvollisuudet kasvavat BREEAM:n myötä, jolloin myös urakoitsijoiden tulee perehtyä asiaan. Urakkatarjousten liitteenä olevan ympäristöohjeen myötä ympäristötietoisuus saattaa levitä myös laajemmalle kuin pelkästään kohteessa työskentelevien keskuudessa.

### 4.1 Kustannukset

Hankkeen BREEAM-lisäkustannuksista on Suomessa vähän tietoa ja jokaisen hankkeen erilaisuus heikentää verrattavuutta. Optiplan Oy:n energia- ja ympäristöpalveluiden yksikönjohtaja Kimmo Liljeström on arvioinut, että keskikokoisien toimistorakennuksen ”Very Good” -luokituksen lisäkustannus olisi 70 000–200 000 euroa (Liljeström 2013). Organisaation ympäristömenettelyjen normaali laajuus vaikuttaa pääurakoitsijan lisäpanokseen. Mitä paremmin pääurakoitsijan toimintajärjestelmässä huomioidaan ympäristö, sitä vähemmän BREEAM teettää ylimääräistä työtä.

Kustannuksien seuraamiseksi olisi hyvä jo hankkeen alussa laatia kustannusseurantaan oma nimike, jolle voidaan BREEAM-kulut kohdentaa. Työntekijöiden puhtaasti BREEAM-vaatimuksista johtuva työmäärä voitaisiin ohjata suoraan ympäristö-nimikkeelle. Toimihenkilöiden ajallinen panostus ympäristöluokitukseen voidaan vain osittain laskea lisäkustannukseksi, koska pääsääntöisesti BREEAM:iin kulutettu aika on sisällytetty toimihenkilöiden normaaliin työaikaan. Kustannuksia voi välillisesti johtua työmäärän kasvamisesta ja työpanoksen

vähennemisestä toiselta osa-alueelta, mutta tästä aiheutuvia lukemia on hyvin vaikea arvioida tai todentaa.

Suorat tarvike- ja materiaalikustannukset työmaalle muodostuvat lähinnä ympäristöystävällisien parakkien vuokrista, kemikaalivahinkojen varalle hankituista torjunta-aineista, tiedottamiseen liittyvistä kylteistä sekä jätehuollosta jäteastioiden vuokran sekä kuljetusten muodossa. Toisaalta lajittelulla ja parakkien energiansäästöllä saavutetaan myös kustannussäästöjä, joita projektin alussa ei vielä pystynyt tarkkaan laskemaan.

Rakentamisen kustannukset saattavat olla lopulta jopa pienemmät kuin luokittelemattomassa kohteessa. Suurin vaikutus on energiankulutukseen huomion kiinnittäminen normaalia enemmän. Kun säästetään energiaa ja pyritään mahdollisimman suureen materiaalitehokkuuteen, säästetään luonnollisesti myös kustannuksissa. BREEAM kannustaa työmaata esimerkilliseen siisteyteen. Tämän toteutuessa voidaan säästyä myös tapaturmilta, joita epäjärjestyksestä saattaisi aiheutua.

BREEAM-vaatimusten vaikutuksista aliurakoitsijoiden toimiin ja urakoiden kustannuksiin halusin työmaalla käytyjen keskustelujen lisäksi selvittää tarkemmin. Laadin web-kyselyn (liite 4), jonka lähetin yhdeksälle urakoitsijalle. Määräpäivään mennessä sain vastauksen vain neljältä urakoitsijalta, joten tuloksia ei voi pitää kovinkaan kattavina. Kolmen aliurakoitsijan hintaan BREEAM-vaatimukset eivät vaikuttaneet ja yhden urakan hinta oli BREEAM:n vuoksi 5 % kalliimpi.

#### 4.2 Ajallinen merkitys

BREEAM tuo lisää hallittavaa tietoa ja työtä etenkin työmaainsinöörille. Kiireessä on riski, että BREEAM-asiat jäävät taka-alalle tai työmäärä on pois työmaan muusta hallinnasta. On vaikea laskea, kuinka paljon aikaa kuluu todellisuudessa ympäristöasioiden hoitoon, koska työpanos on usein muutama minuutti silloin tällöin. Arvioin käytetyn ajan karkeasti tunteina muodostaakseni käsityksen prosessin vaikutuksesta työmaan ajankäyttöön.

Man 2 -todisteaineistojen keräämiseen ja raportin laatimiseen kuluu noin 8 tuntia. BREEAM-ympäristösuunnitelman laatiminen vie hieman enemmän aikaa kuin tavanomaisen ympäristösuunnitelman laatiminen. Tiedotteiden ja kylttien laatimiseen ja kääntämiseen menee työmaan alussa noin 8 tuntia. Man 2 -kohdalla on ajallisesti vähäisempi merkitys kuin muilla kohdilla. Koko rakentamisen aikana toteutetaan valinnoissa ympäristöystävällisempiä vaihtoehtoja ja tiedotetaan hieman enemmän ympäristöasioista perehdytyksen ja urakkasopimusten yhteydessä, mutta tähän kuluva aika on vaikea arvioida kokonaisuutena.

Man 3 -kohdan toteutukseen vaaditaan ympäristösuunnitelman lisäksi työmaavesisuunnitelma. Jos asioihin perehtyy huolellisemmin ja kirjoittaa suunnitelmat yksityiskohtaisesti, näihinkin voi mennä arviolta työpäivä. Graafisessa muodossa olevien kulutuksen seuranta ja tavoitteiden asettaminen lisää työmaainsinöörin työtä arviolta muutaman tunnin vuoden aikana. Työmaan kuljetusten seuraamiseen menee kuukaudessa aikaa noin 4 tuntia sekä alussa taulukkojen ja lomakkeiden täyttämiseen sekä tiedottamiseen noin 8 tuntia. Materiaalipolitiikan toteutumisesta tulee kerätä koko rakennusaikana kuvia todistusaineistoksi sekä ne on koottava raportiksi työmaan päätyttyä, jolloin muutaman tunnin voi laskea myös tähän kohtaan. Jätehuoltosuunnitelman laatimiseen, tavoitteiden asettamiseen ja taulukoiden perustamiseen voi kulua myös työpäivä, jos asiasta ei ole paljon kokemusta. Jättemäärien lopullisten toteutumien kirjaamiseen ja graafisten esitysten laatimiseen voi vuoden aikana mennä muutama tunti lisää.

Laskelmieni mukaan noin 100 tuntia kuluu vuoden aikana pelkästään raporttien, dokumenttien, suunnitelmien ja tiedotteiden laatimiseen sekä seurannan toteuttamiseen. Tästä työmäärästä suurin osa kohdistuu projektin alkuvaiheeseen. Asioihin perehtymiseen ja englanninkielisen ohjeistuksen lukemiseen menee aika, joka vaihtelee henkilöittäin. Työmaalla ei tunnu olevan aikaa lukea oppaita, joten pidemmät ohjeistukset jäävät helposti iltalukemiseksi tai ne silmäilläään pikaisemmin. Jos käytännöt ja vaatimusten täyttämiseen liittyvät toimenpiteet eivät ole entuudestaan tuttuja, kuluu aikaa enemmän kuin jo aiemmin BREEAM-kohteessa työskennelleellä.

Työnjohdon vastuulla on seurata tavoitteiden toteutuminen työntekijöiden ja aliurakoitsijoiden toimissa, joten kaikkien työmaan toimihenkilöiden tulee olla perillä vaatimuksista. Jokaiselle työmaatoimihenkilölle ja -harjoittelijalle tulisi pitää huolellinen BREEAM-perehdytys heti kohteessa aloittaessa.

#### 4.3 Vaikutus aliurakoihin

Yleisten sopimusehtojen mukaan pääurakoitsija on vastuussa tilaajalle myös aliurakoitsijoiden töistä samoin kuten omistaan, joten sopimukseen tulee sisällyttää samat vastuut ja velvoitteet, joita pääurakoitsijalla on tilaajalle (Junnonen 2010, 110). Näihin velvoitteisiin kuuluu siten myös ympäristönäkökohtien huomioiminen aliurakoitsijoiden töissä. Kohteessa aliurakoitsijoille lähetettyjen tarjouspyyntöjen liitteenä oli BREEAM-dokumenttien lisäksi turvallisuuskirjeitä ja Terve Talo -ohje. Erään aliurakoitsijan mielipide oli, että sopimusliitteet ja vaatimukset, jotka eivät kosketa itse urakan toteuttamista, ovat lisääntyneet viime aikoina niin paljon, ettei niitä kaikkia tarjouslaskentavaiheessa ehdi lukemaan. Toisen urakoitsijan mielestä oheistoimintoihin menee jo aikaa niin paljon, että itse rakentaminen alkaa olla pian sivuroolissa. Urakoitsijoille lähetetyn kyselyn (liite 4) vastauksien perusteella aikaa ei kulu yli 10 tuntia aliurakoiden aikana BREEAM:n vuoksi. Vaikka urakoitsijat perehtyisivät ympäristöohjeisiin ja BREEAM-vaatimuksiin jo tarjouslaskentavaiheessa, ei työntekijöiden keskuudessa ole asiasta yleensä kuultukaan.

Kohteessa, jossa miltei kaikki työt toteutetaan aliurakoina, on haastavaa ja aikaa vievää informoida kaikille työntekijöille kattavasti ympäristöluokitukseen ja ympäristön huomioimiseen liittyvät käytännöt. Pilkotut aliurakat ja vaihtuvat työntekijät kasvattavat työmäärää. Informoinnin lisäksi ympäristövaatimusten täyttymisestä huolehtiminen on yksi työnjohdon tehtävistä, jota työmaalla täytyy hoitaa koko projektin ajan. Mitä vieraampia ja vakiintumattomampia ympäristötoimet ovat, sitä haasteellisempaa se on työnjohdolle.

Suunnitelmat, ohjeet ja kulutuksen seuranta ovat työntekijöiden nähtävillä ja luettavissa, mutta niihin ei välttämättä perehdytä. Osaan työntekijöistä ja heidän

töihin ei BREEAM vaikuttanut mitenkään, eivätkä rakentamisen ympäristövaikutukset välttämättä tulleet kohteen myötä yhtään tutummiksi. Uskon kuitenkin, että ympäristöasioiden esilläolokin jo johtaa hienoiseen ympäristötietoisuuden kasvamiseen.

#### 4.4 Työmaan vaikutusmahdollisuudet

Kyseisessä kohteessa rakentamisen ajoituksella oli suuri vaikutus rakentamisen aiheuttamiin päästöihin. Jos kohde olisi saatu käyntiin puoli vuotta aiemmin, olisi kaukolämmön kulutus ollut huomattavasti pienempää. Työmaan aikaiset energiansäästöt esimerkiksi lamppujen valinnoissa eivät toki ole merkityksellisiä, mutta hyvin pienessä osassa ottaen huomioon ennen rakentamista tehtyjä päätöksiä. Vain 7,5 % maksimipisteistä onkin työmaan vastuulla, ja laskettaessa pisteet suhteessa projektin tavoiteltaviin pisteisiin osuus on 13 %. Nämä prosentiosuudet kuvastavat melko hyvin myös työmaan vaikutusmahdollisuuksia ympäristövaikutusten minimoinnissa.

Ympäristön kannalta merkityksellisin asia, johon työmaa voi vaikuttaa, on toteutuksen laatu. Materiaalin kulutusta ja energian määrää voi vähentää, kun työt tehdään kerralla kunnolla. Kiireessä tehden tulee helpommin virheitä, joiden korjaaminen aiheuttaa ympäristöhaittoja materiaalin kulutuksen, ylimääräisen jätteen ja energiankulutuksen myötä. Rakentamisen virheet johtavat usein myös rakennuksen käytönaikaiseen energiankulutuksen lisääntymiseen. Työmaalla tulisi olla riittävät resurssit valvoa työn etenemistä ja laatua, jotta voidaan varmistaa korkea taso ensimmäisellä kerralla.

Kohteessa, jossa on tarkat määräykset työmaan puhtauden ja ympäristön huomioimisen suhteen, vaatimusten noudattamisen seuraamiseen ja toimivien käytäntöjen kehittämiseen tulisi löytyä aikaa. Etenkin BREEAM-kohteessa huomattava määrä aikaa kuluu esimerkiksi jätteiden lajitteluun ja siisteyden ylläpitoon. Tähän tulisi varata riittävästi resursseja, jotta sekä rakennustyöt että edellä mainitut työt tulisi hoidettua kunnolla.

## 5 YHTEENVETO

Ympäristö ja naapurit tulee huomioida; energiaa säästää; kaikki jätteet lajitella; kuljetukset kirjata; radiotakaan ei saisi kuunnella, ja työkohdetta on siivottava jatkuvasti. Vaatimusten lisääntymisen ohella tulisi tuottaa yhä laadukkaampaa tulosta nopeasti ja kilpailukykyiseen hintaan. Lisääntyneet vaatimukset vaikuttavat lisäävän enemmän vastustusta kuin sitoutumista ympäristöasioihin. Asenteiden muuttaminen onkin osa ympäristöystävällisemmän rakentamisen saavuttamista.

Jotta energiaa ja ympäristöä säästettäisiin ja päästöjä vähennettäisiin rakentamisen aikana, tarvitaan myös toteuttavalta tasolta ympäristötietoisuuden kasvua ja todellista sitoutumista. Vaatimuksien rinnalle tulisi kehittää kannustavia järjestelmiä, jotta ympäristöasioista tulisi kaikkien yhteinen asia, eikä siihen suhtauduttaisi vain työtä hankaloittavana toimintana. Aliurakoitsijoiden suhtautumista työmaahan yhteisenä työmaana tulisi lisätä. Tällöin hyvät toimintamallit myös siirtyisivät työmaalta toiselle. Ideapalkintomalli auttaisi kenties tuomaan uusia käytännönläheisiä innovaatioita. Sitoutumiseen auttaisi varmasti, jos energiansäästöt ja päästöjen vähentäminen hyödyttäisi myös toteuttavaa tahoa. Esimerkiksi urakoitsijan ympäristöystävällisen kaluston voisi huomioida urakoitsijaa hyödyntävällä tavalla. Ympäristöhavaintojakin varten voisi olla samanlainen malli kuin työturvallisuushavainnoissa.

Jotta työmailla käytännön toteutukseen saataisiin ympäristöaspektia, tulisivat ympäristöasiat olla enemmän esillä. Työmaalle voisi ottaa käyttännöksi, että viikoittaisen TR-mittauksen yhteydessä tehtäisiin havaintoja myös ympäristöturvallisuudesta. Havaintoja voisi tehdä jätteiden oikeasta lajittelusta, materiaalin säilytyksestä, materiaalin tehokkaasta käytöstä ja turhaan päällä olevista valoista, koneista tai laitteista. Myös pölyttömyyden ja vesien suojelun suhteen vaatimuksien täyttymistä tulisi seurata. Kun ympäristöriskimittaus olisi säännöllinen tapahtuma työmaalla, ei asioihin puuttuminen jäisi työnjohtoon aktiivisuuden vuoksi.



Työharjoitteluni aikana havaitsin, että ympäristöluokitus on melko vieras käsite työntekijöiden keskuudessa. Itsekin kuulin BREEAM:sta ensimmäistä kertaa tässä kohteessa. Valitettavasti suhteellisen lyhyen harjoittelujaksoni aikana, en pystynyt tarkastelemaan projektia kokonaisuudessaan. Tämän opinnäytetyön aikana ei siis selvinnyt saavuttiko työmaa vastuukrediittinsä. Itselläni ei ole myöskään kokemusta omaperustaisista BREEAM-hankkeista, joissa työmaan vastuualueita on enemmän. Jos itselläni olisi ollut enemmän pohjakokemusta, olisi aikaa kulunut huomattavasti vähemmän perusasioiden opetteluun. Samalla olisi vertailupohjaa muihin kohteisiin, mitä työn luotettavuuden kannalta voidaan pitää oleellisena. Työ toimii kuitenkin tietopakettina työmaan BREEAM-vaatimuksista ja ympäristön huomioimisesta työmaalla.

Työn aikana omat henkilökohtaiset oppimistavoitteet toteutuivat osittain. Suurin anti opinnäytetyössäni oli tutustuminen rakentamisen ympäristövaikutuksiin ja ympäristöluokitukseen. Ympäristösertifikaattiin liittyvät toimet jäivät ennakkoodotuksiani huomattavasti pienemmälle osalle työmaan muiden töiden rinnalla. Pääasia onkin, että heti työmaan alussa laaditaan ympäristösuunnitelmat, mietitään miten ympäristöasiat kohteessa toteutetaan sekä laaditaan niistä selkeät ohjeet kaikille työntekijöille. Tämä edellyttää sitä, että työmaan toimihenkilöille pidettäisiin kattava koulutus BREEAM:sta ennen kohteen alkamista.

Nykyisin rakentamisessa ja sen suunnittelussa keskitytään paljon käytönaikaiseen energiankulutukseen. BREEAM:ssakin painotetaan sitä suurella painoker-toimella. Kun energiamääräyksiä yhä tiukennetaan ja rakennukset kuluttavat käytön aikana yhä vähemmän energiaa, rakentamisen aikainen energiankulutus muodostaa entistä suuremman osuuden koko elinkaaren aikaisesta kulutuksesta. Ympäristöluokitusprosessin edellyttämät tavat hallita työmaata ovat tulevaisuudessa varmasti arkipäivää. Vaatimukset toivottavasti kulkevat eteenpäin työmaahenkilöstön mukana seuraaviin projekteihin. Jos päästöjä, jätettä ja materiaalien kulutusta voidaan vähentää BREEAM:sta opituilla käytännöillä seuraavissakin hankkeissa, urakoitsijan panostukselle on saatu todellista vastinetta.

## LÄHTEET

BREEAM 2014. About BREEAM. Viitattu 2.3.2014 <http://www.breeam.org/> > About BREEAM.

BRE Ltd 2014. About BRE. Viitattu 2.3.2014 <http://www.bre.co.uk/> > About us > BRE.

BRE Global Ltd 2010. BREEAM International Bespoke manual 2010. Version 1.0. Watford: BRE Global Ltd.

Bre Global Ltd 2014. BREEAM Europe Commercial. Viitattu 20.2.2014 <http://www.breeam.org/> > Schemes > International > BREEAM International Refurbishment > BREEAM Europe Commercial.

Dooley, K. & Tuovinen, S. 2012. BREEAM International Bespoke. Esiselvitysraportti Luonnon-tieteidentalo II. Helsinki: Granlund Oy.

European Commission 2011, Service Contract on Management of Construction and Demolition Waste, Final Report Task 2. Viitattu 2.3.2014 [http://ec.europa.eu/environment/waste/pdf/2011\\_CDW\\_Report.pdf](http://ec.europa.eu/environment/waste/pdf/2011_CDW_Report.pdf).

GBC Suomi ry 2014. Green Building Council Finland. Viitattu 2.3.2014 <http://figbc.fi/gbc-finland/>.

Hakala, M. 2012. Ympäristöluokitukset kirittävät rakentamista elinkaarihokkuuteen. Katteente-kijä 7/2012. Espoo: Icopal Oy.

Hellsten, J. & Korhonen, A. 2010. Ympäristöluokitus yleistyy. Rakennuslehti 21.1.2010. Helsinki: Suomen Rakennuslehti Oy.

Hämäläinen, J. 2012. Rakennustyömaan energiatutkimus. Diplomityö. Tampere: Tampereen teknillinen yliopisto.

Jalonen, N. 2014. Energiankulutuksen minimointi työmaaympäristössä. Insinööritö. Helsinki: Metropolia Ammattikorkeakoulu.

Junnonen, J.-M. 2010. Talonrakennushankeen tuotannonhallinta. Helsinki: Suomen Rakennusmedia Oy.

Jätelaki 17.6.2011/646.

Karhunen, A. 2011. Työmaatiloiden energiankulutuksen vähentäminen. Insinööritö. Helsinki: Metropolia Ammattikorkeakoulu.

Liljeström, K. 2013. RT elinkaarimittarit seminaari 13.11.2013 Yritysesimerkki: Aitio Business Park - kohti Breeam Excellentiä. Helsinki: Optiplan Oy.

ML Real Estate 2013. Kiinteistön ja toimitilojen käyttäjien ympäristösertifikaatti. Viitattu 21.12.2013 [www.mlrealestate.fi/](http://www.mlrealestate.fi/) > blogi > uutiset > Kiinteistön ja toimitilojen käyttäjien ympäristösertifikaatti.

Motiva 2009. Pientalon lämmitysjärjestelmät. Viitattu 5.3.2014 [http://www.motiva.fi/files/2701/Pientalon\\_lammitysjarjestelmat.pdf](http://www.motiva.fi/files/2701/Pientalon_lammitysjarjestelmat.pdf).

Motiva 2010. Polttoaineiden lämpöarvot, hyötysuhteet ja hiilidioksidin ominaispäästökertoimet sekä energian hinnat. Viitattu 5.3.2014 [http://www.motiva.fi/files/3193/ Polttoaineiden\\_ ar-vot\\_hyotysuhteet\\_ja\\_hiilidioksidin\\_ominaispaastokertoimet\\_seka\\_energianhinnat\\_19042010.pdf](http://www.motiva.fi/files/3193/Polttoaineiden_ar-vot_hyotysuhteet_ja_hiilidioksidin_ominaispaastokertoimet_seka_energianhinnat_19042010.pdf).

Maankäyttö- ja rakennuslaki 5.2.1999/132.

Maankäyttö- ja rakennusasetus 10.9.1999/895.

NCC Rakennus Oy 2014. NCC Rakennus Oy:n ympäristöpolitiikka. Viitattu 17.3.2014.  
[www.ncc.fi](http://www.ncc.fi) >tietoa NCC:stä >Näin toimimme > NCC:n toimintajärjestelmä.

Puuinfo 2013. Julkinen rakentaminen ympäristöystävällisen rakentamisen esimerkkinä. Helsinki: Puuinfo Oy.

Pöyry Oyj 2013. Rakennusten ympäristöluokitukset. Viitattu 6.11.2013 <http://www.poyry.fi/> > Toimialat ja palvelut > Kiinteistöt > Palvelut > Green Building.

Rantajärvi, L. 2013. Rakennusmateriaaleilla on väliä. Ympäristölehti 3/2013. Helsinki: Suomen Ympäristökeskus. Viitattu 8.3.2014 [http://www.syke.fi/fi-FI/Julkaisut/Ymparistolehti/2013/Rakennusmateriaaleilla\\_on\\_valia%2828190%29](http://www.syke.fi/fi-FI/Julkaisut/Ymparistolehti/2013/Rakennusmateriaaleilla_on_valia%2828190%29).

Saunders, T. 2008. A Discussion Document Comparing International Assessment Methods for Building. Watford: Building Research Establishment Ltd.

Sisäilmayhdistys 2014. Terve Talo -kriteerit. Viitattu 19.3.2014  
[www.sisailmayhdistys.fi/terveelliset-tilat-tietojarjestelma/sisailmasto/terve-talo-kriteerit/](http://www.sisailmayhdistys.fi/terveelliset-tilat-tietojarjestelma/sisailmasto/terve-talo-kriteerit/).

Suomen standardisoimisliitto SFS Ry 2014. ISO 14001 – maailman tunnetuin ympäristöjärjestelmämalli. Viitattu 17.3.2014 [www.sfs.fi](http://www.sfs.fi) > Julkaisut ja palvelut > Tuotteet valokeilassa > ISO 14000 ympäristöjohtaminen.

Tilastokeskus 2013. Jätetilasto 2011; Jätteiden käsittelyssä tapahtunut muutos. Helsinki: Tilastokeskus. Viitattu 4.3.2014 [http://www.stat.fi/til/jate/2011/jate\\_2011\\_2013-05-17\\_fi.pdf](http://www.stat.fi/til/jate/2011/jate_2011_2013-05-17_fi.pdf).

Turun kaupunki 2012. Rakennus- ja purkuyritysten ympäristöohje 8.2.2012. Turku: Ympäristö- ja kaavoitusvirasto, Ympäristönsuojelutoimisto.

Valtioneuvoston asetus jätteistä 19.4.2012/179.

Vedenpää, I. 2012. Rakennusjätteen lajittelun tehostaminen ja sen kustannusvaikutukset Lahdessa. Opinnäytetyö. Lappeenranta: Saimaan ammattikorkeakoulu.

World Green Building Council 2013. The Business Case for Green Building: A Review of the Costs and Benefits for Developers, Investors and Occupants. Viitattu 20.2.2014  
<http://www.worldgbc.org/activities/business-case/>.

Ympäristöministeriö 2014. Jätealan lainsäädännön kokonaisuudistus. Viitattu 27.3.2014  
[http://www.ym.fi/fi-FI/Ymparisto/Lainsaadanto\\_ja\\_ohjeet/Ymparistonsuojelun\\_valmisteilla\\_oleva\\_lainsaadanto/Jatealan\\_lainsaadannon\\_kokonaisuudistus/Jatealan\\_lainsaadannon\\_kokonaisuudistus\(3614\)](http://www.ym.fi/fi-FI/Ymparisto/Lainsaadanto_ja_ohjeet/Ymparistonsuojelun_valmisteilla_oleva_lainsaadanto/Jatealan_lainsaadannon_kokonaisuudistus/Jatealan_lainsaadannon_kokonaisuudistus(3614)).

## Työmaan ympäristöohjeet

Työmaan nimi  
Työmaan numero

TY LTT2 peruskorjaus  
[Työnumero]

Luonnontieteiden talo 2:n työmaalla pyritään vähentämään rakentamisesta johtuvia ympäristövaikutuksia. Jokaisen työmaalla työskentelevän tulee huomioida omassa toiminnassaan nämä ympäristöohjeet.

### 1. Valosaasteen vähentäminen ja valaistus

Valosaasteen vähentämiseksi työmaalla tulee käyttää valaistusta ainoastaan siinä määrin kun se on tarpeellista ihmisten ja omaisuuden välittömäksi turvaamiseksi. Valaistus on sammutettava, kun sille ei ole tarvetta. Käytettävä valaistus suunnataan kohteeseen, jossa sitä tarvitaan, jotta aiheutetaan mahdollisimman vähän valosaastetta. Valaisimet hankitaan kuhunkin valaistustarpeeseen sopivan tehoisina ja laatusina.

### 2. Energiansäästäminen

LTT2:n työmaalla on tavoitteena mahdollisimman alhainen energiankulutus. Energiankulutuksen minimointiin käytetään seuraavia toimenpiteitä:

- Työmaan energiankulutusta seurataan kuukausittain ja sitä verrataan asetettuihin tavoitteisiin.
- Valaisimina tulee käyttää energiatehokkaita työvaloja. Valaistus tulee sammuttaa, kun sille ei ole tarvetta. Ulkovalaisimet tulee olla varustettuna hämäräkytkimillä.
- Kaikki energiaa kuluttavat laitteet ja koneet on sammutettava, kun ne eivät ole käytössä.
- Työmaalle tulee valita mahdollisimman energiatehokkaita ja vähän saastuttavia laitteita.
- Laitteissa tulee käyttää termostaatteja tai ajastimia, jos mahdollista.

### 3. Päästöjen seuranta

Jokaisen urakoitsijan tulee ilmoittaa tiedot omista työmaalle kohdistuvista kuljetuksista. Kuljetukset kirjataan lomakkeelle, johon merkitään kuljettu matka, kuljetuskalusto ja kuljetusten määrä. Täytetty lomake toimitetaan kuukausittain työmaatoimistoon. Tiedot kerätään työmaan aiheuttamien kasvihuonekaasupäästöjen laskemiseksi.

Aliurakoitsijoiden työkoneiden ja laitteiden polttoaineen kulutuksen tiedot voidaan kirjata samalle kuljetusten seuranta-

lomakkeelle. Polttoaineen kulutuksesta kirjataan polttoaineen tyyppi sekä litramäärä työmaan aiheuttamien kokonaispäästöjen laskemiseksi.

Julkisia kulkuneuvoja suositellaan käytettäväksi työmatkoihin. Lähin bussipysäkki on 460 metrin päässä työmaan sosiaalituloista. Työmaalla ei ole pysäköintialuetta.

Toimitukset työmaalle suositellaan tuomaan toimituksen kokoon nähden mahdollisimman pienellä kuljetuskalustolla. Täysperävaunun yhdistelmällä kulku työmaalle ei ole mahdollista.

#### 4. Vesistöjen suojeleminen

Öljy- ja kemikaalivuodoista on ilmoitettava viipymättä työn johdolle. Työmaakoneiden mukana on kuljetettava öljynimeytysainetta. Öljy- ja kemikaalisäiliöiden tulee olla tuplavaipallinen tai niiden alle tulee sijoittaa suojakaukalo. Jos vähäinen määrä polttoainetta päätyy maahan, poistetaan pilaantunut maa noin 10 cm syvyydeltä ja siirretään esimerkiksi rakennusmuovin päälle. Imeytysaine ja maaines ovat vahingon jälkeen vaarallista jätettä.

Merkittävistä öljy-, kemikaalivahingosta on tehtävä välittömästi ilmoitus soittamalla hätänumeroon 112.

Tuore betoni ja sementti ovat haitallisia vesistöille. Betonin ja sementin sekoitukseen ja pesuun käytettävät alueet pitää olla vähintään 10 metrin päässä kaikista vesistöistä tai viemäreistä, jotta estetään valumien pääsy vesistöihin. Betonin ja sementin käsittelyssä tarvittava veden määrä pitää minimoida. Betonin ja sementin käsittelyssä käytettyjen laitteiden ja määrän materiaalin varastoinnissa käytettyjen säiliöiden peseminen täytyy tehdä sille osoitetuilla alueilla. Pesuvedet täytyy myös kerätä ja hävittää asianmukaisesti. Betonia ja sementtiä sisältäviä pesuvesiä ei koskaan tule päästää vesistöihin.

Tiivisteaineet, pinnoitteet, liottimet ja liima-aineet voivat olla myrkyllisiä kasveille ja eläimille, jos niitä pääsee ympäristöön. Huolellisuus näiden aineiden kuljetuksissa, varastoinnissa ja käytössä sekä yleinen järjestys ja siisteys ovat tärkeitä kyseisten aineiden aiheuttamien vaarojen torjunnassa.

Urakoitsijoiden tulee toimittaa käyttämiensä aineiden käytöturvallisuustiedotteet työmaatoimistoon. Mahdollisuuksien mukaan tulee käyttää vesipohjaisia tuotteita sekä välttää tuotteiden käyttöä, jotka sisältävät lyijyä tai muita vaarallisia yhdisteitä.

## 5. Vedenkulutuksen minimointi

Työmaalla noudatetaan seuraavia periaatteita veden säästämiseksi työmaan toiminnan aikana:

- Betoni ja tasoitteet tulevat pääsääntöisesti valmiina massoina, jolloin työmaalla ei niihin enää tarvitse lisätä vettä
- Käytetään valmiita betonielementtejä
- Vältetään veden käyttöä puhdistuksessa työmaalla
- Pölynhallinnassa käytetään ulkona ensisijaisesti suolausta
- Sisätilojen puhdistuksessa minimoidaan vedenkäyttö

Jokainen työmaalla työskentelevä on velvollinen ilmoittamaan mahdollisista vesivuodoista, jotta vuoto saadaan korjattua välittömästi.

## 6. Jättemäärän vähentäminen

Jokaisen tulee omalla toiminnallaan ehkäistä hukan syntymistä ja jätteiden muodostumista. Työmaalla tulee noudattaa seuraavia periaatteita jättemäärän vähentämiseksi:

- Suunnitellaan materiaalien käyttö mahdollisimman tarkasti
- Tilataan mahdollisuuksien mukaan määrämittaisia materiaaleja ja esivalmistettuja rakenneosia
- Valitaan materiaaleja ja niiden pakkausvaihtoehtoja, joiden avulla minimoidaan jätteiden synty.
- Suositetaan väliaikaisissa rakenteissa uudelleen käytettäviä materiaaleja
- Tilataan materiaalit mahdollisimman lähellä asennusajankohtaa
- Puretaan materiaalit mahdollisimman lähelle käyttökohdetta tai toimitetaan ne suoraan käyttökohteeseen
- Käsitellään materiaaleja varoen
- Suojataan varastoidut ja jo asennetut materiaalit hyvin säältä ja likaantumiselta
- Suojataan avatut materiaalipaketit
- Vähennetään uusien materiaalien käyttöä hyödyntämällä mahdollisuuksien mukaan jo syntynyttä hukkamateriaalia

## 7. Työmaan jätehuolto

Työmaalla pyritään minimoimaan syntyvien jätteiden määrä. Jättemateriaalia pyritään mahdollisuuksien mukaan käyttämään uudelleen ja jos se ei ole mahdollista pyritään jätteet toimittamaan kierrätykseen. Kaatopaikalle loppusijoitukseen päätyvä jättemäärä pyritään pitämään mahdollisimman

vähäisenä. Jätteet lajitellaan työmaalla eri jakeisiin seuraavasti:

- puhdas puu
- metalli
- energiajäte
- pahvi
- paperi
- tiili ja betoni
- muovi
- purkujätteet materiaalin mukaan.

Työmaalle on tehty jätehuoltosuunnitelma ja syntyvien jätteiden määriä seurataan kuukausittain. Jätehuoltosuunnitelmassa on selvitetty syntyviä jätteitä ja niiden vähentämismahdollisuuksia ja jätehuoltovaihtoehtoja. Suunnitelmassa on myös asetettu tavoitteet jätteiden vähennykselle.

Jokainen urakoitsija on velvollinen huolehtimaan työssään syntyvistä jätteistä. Kunkin urakoitsijan on siivottava ja kuljetettava rakennus- ja pakkausjätteensä päivittäin niille osoitettuihin paikkoihin. Jätetyhjennyksestä vastaava tarkastaa silmämääräisesti jäteasiat ennen tyhjentämistä oikeiden jätelajien varmistamiseksi.

Vaarallinen jäte on pidettävä erillään muusta jätteestä eikä vaarallisia jätteitä saa sekoittaa toisiinsa. Vaarallisen jätteen laatu ja määrä tulee tiedottaa pääurakoitsijalle. Vaarallista jätettä saa säilyttää vain pääurakoitsijan sille määräämässä paikassa. Vaaralliset jätteet tulee varastoida siten, että niiden ja maaperän välissä on kaksinkertainen varmistus: esimerkiksi kemikaalin oma astia sekä toinen astia/suojapeite yms. sen alla. Kemikaalit tulee mieluiten säilyttää alkuperäispakkauksissaan, tai kemikaalin nimi tulee merkitä säilytysastiaan.

Jokainen urakoitsija vastaa itse vaarallisen jätteen poiskuljetuksesta ja loppusijoittamisen aiheuttamista kustannuksista. Urakoitsija on velvollinen toimittamaan vaarallisen jätteen siirtoasiakirjan pääurakoitsijalle.

Urakoitsijoiden tulee toimittaa kaikki jätteesiirtoasiakirjat pääurakoitsijalle heti jätteen siirron jälkeen.

## 8. Materiaalipolitiikka

Työmaalla panostetaan kestäväan materiaalipolitiikkaan. Tämä pitää sisällään seuraavat osa-alueet:

- Materiaalit ovat paikallisia, jos mahdollista.
- Materiaalit ovat vastuullisesti tuotettuja.

- Vähintään 80 % työmaalla käytetystä puusta tulee olla PEFC tai FSC -sertifioitua.
- Materiaaleissa on suuri kierrätysmateriaaliosuus.
- Vältetään haitallisia aineita sisältäviä materiaaleja. Sisätilojen materiaalien tulee olla M1 luokkaa.
- Kylmäaineilla on matala kasvihuonekaasupäästökerroin.
- Käytetään materiaaleja, joiden valmistuksessa on kulunut mahdollisimman vähän uusiutumattomia luonnonvaroja ja energiaa sekä aiheutunut mahdollisimman pienet ympäristövaikutukset.
- Käytetään kulutusta kestäviä ja pitkäikäisiä materiaaleja.

Urakoitsijoiden tulee toimittaa käyttämistään materiaaleista tiedot pääurakoitsijalle hyvissä ajoin ennen niiden toimitamista.

Urakoitsijoiden tulee toimittaa käyttämistään puumateriaaleista sertifikaatit tai todistukset, jotta voidaan todentaa puutavaran olevan kestävä kehityksen mukaisesti hallituista lähteistä.

## 9. Melu ja värinä

Melua ja värinää aiheuttavia työmenettelyjä tulee mahdollisuuksien mukaan välttää. Pakottavissa tilanteissa melua ja värinää aiheuttavat työvaiheet tulee suorittaa niin, että niistä ei aiheudu vaaraa henkilöille eikä ympäristölle. Melua ja värinää aiheuttavien toimenpiteiden suoritusajankohdan tulee olla sellainen, että ympäristölle aiheutuva haitta on mahdollisimman vähäistä. Meluavia työvaiheita saa suorittaa vain 7-18 välisenä aikana.

## 10. Pölynhallinta

Pölyn kulkeutuminen ympäristöön ja sen aiheuttamat haitat työntekijöille on estettävä tehokkaasti. Syntyvän pölyn määrä vähennetään pölyävissä työvaiheissa käyttämällä alipainetuuletinta, pölynimuria ja osastointia. Pölyä aiheuttavissa työvaiheissa on käytettävä kohdepoistoa. Työmaapölyn ennaltaehkäisemiseen tulee kiinnittää huomiota. Pölyämistä voidaan vähentää mm. ympäristöön kulkeutuneen pölyn ja roskien nopealla poistamisella.

Timanttiporauksessa käytetään märkämenetelmää, joka vähentää pölyämistä.

Pölynhallintaan ulkona käytetään suolausta ja kastelua. Työmaa-alueella varastoitavat pölyävät materiaalit peitetään. Vaihtolavoilla on käytettävä pölypeitteitä tarvittaessa. Kastelua käytetään ajoneuvojen kulkureiteille ja murskauksen yhteydessä vähentämään nousevaa pölyä.



## 11. Turvallinen ja huomaavainen työmaa

Jalankulkijoille tulee varmistaa turvallinen ja suojeltu reitti työmaan ohittamiseen.

Työmaa-alue tulee pitää siistinä ja työmaan ulkopuolelle ei saa levitä roskaa. Siivousvelvoitteen laiminlyömisestä on tilaajalla asiasta huomauttamisen jälkeen oikeus suorittaa siivous asianomaisen aliurakoitsijan kustannuksella.

Kampusalue mukaan lukien työmaa-alue on savuton. Tupakointi on sallittu vain sille osoitetussa paikassa. Tupakointipaikan alue tulee pitää siistinä.

Työmaa-aitaa ei saa siirtää tai poistaa ilman pääurakoitsijan lupaa. Jos työmaa-aitaan joudutaan tekemään muutoksia, tulee aita korjata takaisin työvaiheen jälkeen ja vähintään työpäivän päätyttyä. Jos aita joudutaan avaamaan tai osittain poistamaan, tulee varmistaa, ettei työmaalle pääse ulkopuolisia henkilöitä. Jokaisen työmaalla työskentelevän velvollisuus on puuttua asiaan, jos havaitsee ulkopuolisen henkilön työmaa-alueella.

Vierailijat tulee ohjata työmaatoimistoon, josta on mahdollisuus lainata turvavarusteita. Ilman turvajalkineita, kypärää, huomiovaatteita, silmäsuojaimia ja kuvallista henkilökorttia ei työmaalle saa mennä.

Kuvallinen henkilökortti tulee olla näkyvillä koko ajan työmaalla liikuttaessa.

Työmaan lähipalveluita ei suositella käytettäväksi työvaatteissa.

Radion kuuntelu on sallittua alle 42 dB äänenvoimakkuudella.

Jos aliurakoitsijalla on ulkomaalaisia työntekijöitä, tulee aliurakoitsijalla olla työmaalla suomen kieltä taitava henkilö, joka kääntää työmaan ohjeistukset työntekijän kielelle.

Urakoitsijoiden työntekijöiden tulee osallistua työmaan hätäpoistumisharjoituksiin.

Kaikista tapaturmista ja läheltä piti -tilanteista tulee ilmoittaa työnjohdolle.

## 12. Alueen ekologisen arvon säilyttäminen

Työmaa-alueen kaikki olemassa olevat puut ovat säilytettäviä. Puiden runkoja, oksia ja juuria ei saa vahingoittaa ja niiden läheisyydessä työkoneilla ajaminen on kielletty. Suojeltava alue määräytyy puiden oksien ulottuman mukaan.

## Tekninen tarkastuslista A2: Urakoitsijan ympäristöllinen ja sosiaalinen menettely

### 1. Turvallinen ja asianmukainen työmaalla käynti

- a Tarkoituksenmukainen ja turvallinen pääsy työmaalle on järjestetty. Tämä sisältää vähintään:
  - Autoparkin järjestämisen työmaan välittömään läheisyyteen
  - TAI julkisen liikenteen pysäkki 500 m etäisyydellä jossa kulkuväline kulkee 30 minuutin välein
  - TAI rakennuttajan järjestämä kuljetus julkisen liikenteen pysäkille
  - Hyvä valaistus JA riittävä aitaus JA tasaiset aluerakenteet ilman vaaraa kompastua työmaan ulkopuolella
  - Kaikki sisäänkäynnit tulee olla puhtaita
  - Rakennustelineiden tulee olla hyvin valaistu öisin JA telineiden suojapressut ovat paikallaan ja hyvin ylläpidetty
- b Tarkoituksenmukainen ja turvallinen käynti on järjestetty. Tämä sisältää vähimmillään:
  - Kulkutiet on merkitty
  - Kulkutiet ovat tarpeeksi leveät pyörätuolille
  - Työmaalla kaikkialla pääsy myös näkö- tai kuulovammaisille
  - Kaikista työmaan vaaroista tiedottaminen sisäänkäynnillä
- c Työmaan sisäänkäynnit on selvästi merkitty vierailijoita ja autonkuljettajia varten
- d Työmaan vastaanotto on selvästi merkitty TAI kaikki vierailijat saatetaan vastaanottoon
- e Postilaatikko on sijoitettu kadulle ettei postinkantajan tarvitse tulla työmaalle
- f Mikäli työmaalla työskentelee kielivähemmistöön kuuluvia, niin tiedotukset julkaistaan yhteisellä paikallisella kielellä
- g Kaikki teiden nimikyltit näkyvät TAI peitetyt nimikyltit on korvattu siten, että kadun nimet näkyvät
- h Mikäli työmaalla on ruuhkaa, voidaan työmaalle tulevat lähetykset tuoda pienemmillä ajoneuvoilla, jolloin vähennetään työmaalle kohdistuvia hankaluuksia

### 2. Naapurien huomioon ottaminen

- a Esittelykirjeet on lähetetty/lähetetään kaikille naapureille JA on sitoumus kirjoittaa ja kiittää naapureita työn loputtua heidän kärsivällisyydestään JA tarjota palautelomake
- b Työmaan työaikojen ja meluisten työvaiheiden rajoitukset ottavat naapurit huomioon, erityisesti silloin kun naapurissa on: asuintaloja, kouluja, sairaaloita, teollisuusyksiköitä, merkittäviä julkisen liikenteen keskuksia, kaupungin keskusta-alueita, kauppia.
- c Työmaan rajat on selvästi turvallisesti merkattu:

- Aitauksen väritys sopii vallitsevaan ympäristöön
- Jalankulkijoilla on turvallinen ja suojeltu käynti työmaan ohitse
- Jalankulkijoita ja autoilijoita varten on hyvin valaistut varoitukset
- Työmaa vaikuttaa siistiltä ohikulkijan silmin katsottuna
- d Valituksille on olemassa oma kirjaustapa JA todisteet, että valitukset käsitellään välittömästi
- e Paikallista väestöä informoidaan työmaan tilasta ilmoitustaululla:
  - Työmaan kehityksestä
  - Työmaan vastaavan yhteystiedot (puh. nro, internet- sivut, sähköpostiosoite)
- f Työmaavalaistus ei häiritse naapurustoa
- g Työmaahenkilökuntaa ei rohkaista käyttämään lähialueen palveluja työvaatteissa. Keinoja tähän on mm.:
  - Kanttiinin järjestäminen, porrastetut tauot eri työporukoiden kesken, suihkujen ja pukukaappien järjestäminen, suojavarusteiden jättäminen työmaalle
- h Radion äänenvoimakkuus on säädelty TAI radio on kielletty

### 3. Ympäristötietoisuus

- a Valosaasteen muodostumiselle on rajoitukset. Kaikki valaistus on suunnattua ja eivät saastuta.  
Jos on olemassa työmaakohtainen ympäristöpolitiikka joka rajoittaa valaistusta, niin tämä kriteeri täyttyy
- b Energiaa säästäviä ratkaisuja on käytössä työmaalla:  
Energiasäästölamput, laitteiden kytkeminen pois päältä kun niitä ei käytä, termostaatit, ajastimet, energiatehokkaiden laitteiden käyttö.  
Jos on olemassa työmaakohtainen ympäristöpolitiikka koskien tätä, niin tämä kriteeri täyttyy
- c Työmaan ympäristövaikutusten minimoinnin strategia on käytössä. Strategiassa tulisi arvioida työmaan ympäristövaikutuksia ja sitä miten eri haittavaikutuksia on minimoitu.
- d Vettä säästäviä keinoja ja tapoja käytetään ja valvotaan työmaalla  
Jos on olemassa työmaakohtainen ympäristöpolitiikka koskien tätä, niin tämä kriteeri täyttyy
- e Vaihtoehtoisia energiaratkaisuja on arvioitu työmaalla
- f Öljyvuodon torjuntalaitteisto on saatavilla
- g Vedenpoisto on järjestetty rankkasateiden varalta. Jos on olemassa työmaakohtainen ympäristöpolitiikka, jossa todetaan miten rankkasateen vaikutus minimoidaan ja vedenpoisto järjestetään, niin tämä kriteeri täyttyy
- h Materiaalit ja laitteistot ovat siististi koottu ja pinottu/peitetty missä on tarpeen JA uusille materiaaleille on tarvittavat säilytystilat, jotka ovat turvallisia mahdollisten vahinkojen, varkauksien ja sään varalta

#### 4. Turvallinen ja huomaavainen työympäristö

- a Tarvittavat sosiaalityilat järjestetään henkilökunnalle ja vierailijoille:  
Erilliset wc-tilat naisille ja miehille, sekä inva WC:t, suihkut JA pukuhuoneet, pukukaapit kuivaushuoneissa, tupakointialue
- b Tilat ovat huolletut ja siistit, kattaen vähintään: Kanttiinin, toimistojen ja roskalavojen ympäristöt, sosiaalityilat ja tupakointialue
- c Yksityisyyttä ja näkösuojaa vaativat alueet on suojattu katseilta:
  - Kanttiinin, toimistojen ja roskalavojen ympäristöt tarpeen mukaan
  - WC-tilat
  - Tupakointialue
- d Siistit henkilökohtaiset suojaruuvit ovat tarjolla vierailijoille
- e Terveys- ja turvallisuuskäytännöt ovat käytössä seuraavissa asioissa:
  - Henkilökunnan (myös ulkomaalaisten työntekijöiden) tarkoituksenmukainen perehdytys terveys- ja turvallisuusasioihin ja informaatio on nähtävillä työmaalla
  - Työntekijöiden suojaaminen auringon valolta
  - Työntekijöillä tulee olla näkyvillä oleva kuvallinen henkilökortti
  - Kaikkien vahinkojen (pienet ja vakavat) ja läheltä-piti tilanteiden raportointi
  - Työmaalla on tarvittava määrä ensiaputaitoisia ja tarpeeksi ensiapuvälineistöä
- f Työmaalla on materiaali nähtävillä, josta ilmenee lähimmän poliisiaseman ja sairaalan (ensiapu), vähintään seuraavissa paikoissa:  
Työmaan vastaanotto, kanttiini, työmaatoimisto
- g Turvallisuus & Terveys – tarkastaja tai vastaava on tarkastanut työmaan
- h Hätäpoistumistiet ovat hyvin merkitty ja hätäpoistumissuunnitelma tehty JA harjoitukset pidetty

(Lähde: Granlund Oy 2013, Urakoitsijan BREEAM kredit ohjeet)

## Tekninen tarkastuslista A3: Rakennustyömaan ympäristövaikutukset

### a Työmaan CO<sub>2</sub>-päästöt/energiankulutus: seuranta, raportointi sekä tavoitteiden asettaminen

Kuukausittainen energiankulutuksen mittaus on järjestetty, ja tulokset esitetty työmaalla.

Asianmukaiset tavoitteet (vuosittaiset, kuukausittaiset tai projektikohtaiset) on asetettu ja esitetty.

Tavoitteiden tulee pohjautua edellisten projektien toteutuneeseen energiankulutukseen ja olla asianmukaiset jokaiselle rakennusvaiheelle.

Vähimmäisvaatimuksena seuranta sisältää mittareiden lukemisen ja tulosten (graafisessa muodossa) esillepanon esim. työmaakonttorissa.

Esitetyistä tuloksista tulee ilmetä kulutus projektin ajalta sekä määritellyt tavoitteet.

Työmaajohto on nimennyt/nimeää henkilön vastuuseen seurannan järjestämisestä.

### b Työmaalle saapuvan ja työmaalta lähtevän liikenteen aiheuttamat CO<sub>2</sub>-päästöt tai energiankulutus: seuranta ja raportointi

Työmaalla on järjestetty/järjestetään seuranta ja dokumentointi alueelle tulevista toimituksista:

toimitusten lukumäärä, liikennemuoto (auto, rautatie yms.), matkatut kilometrit kaikille toimituksille

Työmaajohto on nimennyt/nimeää henkilön vastuuseen seurannan järjestämisestä.

### c Työmaan vedenkulutus; seuranta, raportointi sekä tavoitteiden asettaminen

Kuukausittainen vedenkulutuksen mittaus on järjestetty, ja tulokset esitetty työmaalla.

Asianmukaiset tavoitteet (vuosittaiset, kuukausittaiset tai projektikohtaiset) on asetettu ja esitetty.

Tavoitteiden tulee pohjautua edellisten projektien toteutuneeseen vedenkulutukseen ja olla asianmukaiset jokaiselle rakennusvaiheelle.

Vähimmäisvaatimuksena seuranta sisältää mittareiden lukemisen ja tulosten (graafisessa muodossa) esillepanon esim. työmaakonttorissa.

Esitetyistä tuloksista tulee ilmetä kulutus projektin ajalta sekä määritellyt tavoitteet.

Työmaajohto on nimennyt/nimeää henkilön vastuuseen seurannan järjestämisestä.

### d Parhaiden työtapojen/tekniikan soveltaminen työmaan ilma-/pölysaasteen vähentämiseksi

Työmaalla sovelletaan parasta tekniikkaa/työtapoja ilma/pölysaasteen vähentämiseksi. Näiden tulisi sisältää:

- pölypeitteet
- säännölliset ehdotukset kastella maata kuivalla kelillä
- peitteet roskalavoille jne.

Tämä informaatio on välitetty/välitetään työmaahenkilökunnalle.

**e Parhaiden työtapojen/tekniikan soveltaminen työmaalta veteen (pinta- ja pohjaveteen) aiheutuvien päästöjen vähentämiseksi**

Työmaalla sovelletaan parasta tekniikkaa/työtapoja päästöjen vähentämiseksi, kuten esitetty pääpiirteittäin seuraavissa dokumenteissa:

PPG 1 – General guide to the prevention of pollution. Environmental Agency

PPG 5 – Works in, near or liable to affect watercourses. Environmental Agency

PPG 6 – Working at demolition and construction sites. Environmental Agency

Tämä informaatio on välitetty/välitetään työmaahenkilökunnalle.

**f Pääurakoitsijalla on ympäristöystävällinen materiaalipolitiikka**

Pääurakoitsija toimii siten, että hän soveltaa ympäristöystävällistä materiaalipolitiikkaa hankkiessaan rakennusmateriaaleja työmaalle.

Kyseisen politiikan tulisi kattaa seuraavat kohdat:

- Paikallisten materiaalien käyttö (mikäli mahdollista)
- Vastuullisesti hankittujen materiaalien käyttö
- Materiaalien uudelleen käyttö
- Korkean kierrätysasteen omaavien materiaalien käyttö
- Jätteen määrän minimointi ja kierrätys
- Myrkyttömien tuotteiden käyttö & matalan GWP (global warming potential) –arvon omaavien kylmäaineiden käyttö
- Materiaaleja, joilla on vähäinen ympäristövaikutus
- Kestävien materiaalien käyttö

Rakennusvaiheen jälkeen: kuvaavia esimerkkejä siitä, kuinka ympäristöystävällistä materiaalipolitiikkaa on toteutettu käytännössä.

**g Ympäristöjärjestelmän omaava pääurakoitsija**

Pääurakoitsijalla on ympäristöjärjestelmä, joka kattaa heidän päätoiminnot. Ympäristöjärjestelmä tulee olla sertifioitu kolmannen osapuolen toimesta, kuten ISO14001/EMAS.

**h Työmaalla käytettävä puutavara**

80 % työmaalla käytetystä puusta on hankittu/ hankitaan kestävän kehityksen mukaisesti hallituista lähteistä ja jotka ovat riippumattomasti sertifioitu jollain BREEAM Mat 5 Responsible Sourcing of Materials –kreditin taulukon 9.6 kahdessa ylimmässä tasossa mainitulla menetelmällä.

(Lähde: Granlund Oy 2013, Urakoitsijan BREEAM kredit ohjeet)

## Kysely aliurakoitsijoille

Webkysely ja sen vastaukset urakoitsijoilta A, B, C ja D (kommentit suluissa)

K1: Vaikuttivatko BREEAM-ympäristöluokituksen vaatimukset urakkahintaan?

- A: ei
- B: kyllä (5 %)
- C: ei
- D: ei

K2: Lisäsikö BREEAM-vaatimukset työmäärää urakan aikana?

- A: Kyllä, alle 2 tuntia (kyselyjä ja tarkistuksia piti tehdä)
- B: Kyllä, 5 tuntia
- C: Ei lisännyt
- D: Ei lisännyt

K3: Aiheuttiko BREEAM ylimääräisiä kustannuksia urakan aikana?

- A: Kyllä, hankintojen myötä (tarvikkeiden hintoihin se ei vaikuttanut)
- B: Kyllä, työmäärän kasvaessa
- C: Ei aiheuttanut
- D: Ei aiheuttanut (Vaatimukset, kuten materiaalien suojaus ja siisteys, hoidetaan automaattisesti kuntoon)

K4: Mikä on suhtautumisesi ympäristöluokituskohteessa työskentelyyn?

- A: On hienoa, että rakentamisessa huomioidaan ympäristö
- B: Hankalaa
- C: En huomannut eroa
- D: En huomannut eroa

K5: Miten huomioon/työntekijät huomioivat ympäristön urakan aikana?

- A, B, C: Jätteen lajittelussa
- A, B: Materiaalin uudelleenkäytössä
- B: Työpaikkakuljetuksissa, kimppekyyti tai julkinen liikenne
- B: Jättemäärän pienentämisessä
- D: Kun kaikki yrityksen työntekijät ovat hyvin motivoituneita, täyttyy iso osa vaatimuksista jo huomaamatta ja sen enempää asiaan huomiota kiinnittämättä